في موكب أبي آدم



من الطين إلى الإنسان

د. عمرو شريف
أستاذ الجراحة العامة
كلية الطب - جامعة عين شمس

راجعه وقدم له:
د. عبد الصبور شاهين

مكتبة النافذة

في موكب أبي آدم

أبي آدم ..

من الطين إلى الإنسان

دكتور

عمرو شريف

أستاذ الجراحة العامة

كلية الطب ـ جامعة عين شمس

راجعه وقدم له

الدكتور عبد الصبور شاهين

الناشر

مكتبة النافذة

أبى آدم ... من الطين إلى الإنسان

د . عمرو شريف

الطبعة الأولى / ٢٠٠٥

رقم الإيداع ١٤٩٤٢ / ٢٠٠٥



الناشر: مكتبة النافذة

المدير المسئول: سعيد عثمان

الجيزة ٢شارع الشهيد أحمد حمدى - الثلاثينى - فيصل

تليفون وفاكس: ٧٢٤١٨٠٣

Email : alnafezah@hotmail.com

صورة الغلاف الأمامي : إنسان نياندرتال

عُثر على هذه الجمجمة في فلسطين حيث عاش هذا الكائن البشرى منذ حوالى مائة ألف سنة . لاحظ بروز عظام الوجه فوق العينين ، وميل عظمة الجبهة للخلف . كان كائنا قويا وعنيفا فى نفس الوقت .

صورة الغلاف الخلفي : جزىء الدنا DNA

الجزىء المعجزة الذى يحمل سر الحياة فى الكائنات جميعها ، من البكتريا إلى الإنسان .

إهداء

إلى كل طالب علم يضع الكون (كتاب الله المنظور)
نصب عينيه وهو يطالع القرآن الكريم (كتاب الله المقروء)

تقـديم

دكتور عبد الصبور شاهين

هذا الكتاب (فى موكب أبى آدم - أبى آدم ... من الطين إلى الإنسان) هو القسيم العلمى للكتاب الأول (أبى آدم) الذى سبق الموكب، وقدم الرؤية القرآنية لقصة الخلق من وجهة فهم المؤلف لآيات القرآن الكريم .

ليس فضولاً أن نشير إلى ما أثاره ظهور الكتاب (أبى آدم) من مناقشات واعتراضات، خاض فيها بعض الرافضين لوجهة نظر المؤلف، فى اجتهاده لبيان بعض الآراء، ومناقشة بعض الاحتمالات، حتى إن بعضهم سارع فَسَوَّدَ العديد من الصفحات، يرفض فيها مذهب الكتاب، وآخرين اندفعوا إلى ساحة القضاء يطلبون مصادرة الكتاب، عدواناً منهم على ما كفله الإسلام من حرية إبداء الرأى، والاجتهاد فى ضوء القاعدة الذهبية : "من اجتهد فأصاب فله أجران، ومن اجتهد فأخطأ فله أجر واحد ".

وقد جاء تقرير مجمع البحوث الإسلامية حاسماً فى هذا المقام، حين رأى أن الكتاب لم ينكر أصلاً من أصول العقيدة، أو ثابتاً من ثوابتها، وإنما هو اجتهاد يحق

لصاحبه أن يقوم به، فى إطار تلك القاعدة التى جاء بها الحديث .

وقد قيد الله لهذه القضية - أمام القضاء - مِدْرَهاً* يدافع عن الكتاب وصاحبه، وهو القانونى العظيم الأستاذ الدكتور محمد سليم العوا، الذى تطوع لحمل أمانتها فى أربع قضايا، فاز فيها كلها، وخرج المعترضون من ساحة القضاء العادل مخذولين، وارتفع لواء (أبى آدم)، وزاد انتشاره فى عالم المثقفين والعقلاء، أما الذين فقدوا عقولهم فقد ظلوا ينعمون بجهلهم وشقائهم .

وتوالى - بعد ذلك - فضل الله على الكتاب وصاحبه، فنهض بعض العلماء المتخصصين فى علوم البيولوجيا والفيزياء والأنثروبولوجيا إلى المشاركة فى المعركة، للدفاع عما رأوه حقاً فى (أبى آدم)، وفى مقدمتهم الأستاذ الدكتور عمرو شريف، رئيس قسم الجراحة العامة بكلية الطب - جامعة عين شمس . فقد شحذ همته، وركز جهده، لوضع هذا الكتاب (فى موكب أبى آدم) تعبيراً عن تعانق اجتهاده العلمى مع ما سبق من اجتهاد فى فهم نصوص القرآن، فى الكتاب الأول .

وهكذا يجد القارئ العربى - ربما لأول مرة - صورة باهرة من التعاون فى تقديم صورة مشرقة من البحث العلمى والاجتهاد الدينى، فى موضوع (قصة الخلق)، وفى الطريق ولا شك أعمال أخرى، يدافع فيها أصحابها عن اتجاه (أبى آدم)، هى فى الواقع تعبير عن حيوية الأجيال الرافضة للتخلف العقلى المتمثل فى الأخذ عن الإسرائيليات والسير وراء الأكاذيب العتيقة التى ضللت الأجيال الماضية، وأصبح من الضرورى الكشف عن مواطن وجودها، فى مصادر الحديث، ومراجع التفسير، والمؤلفات البدائية فى علم التاريخ .

---

* المِدْرَه : المحامى

وليس غريباً أن تُخَيم الإسرائيليات على عقول الماضين، الذى أحسنوا الظن بأهل الكتاب، وقبلوا مذاهبهم فى التحريف والكذب، ولكن الغريب أن يكون من معاصرينا أناس أسلموا عقولهم لهذه الأكاذيب فساروا وراءها، متصورين إنها تعبر عن الحقيقة، وما هى إلا أوهام وأباطيل، حرص الشيطان على دسها فى عقول المسلمين، ومصادر ثقافتهم .

وحسبنا أن نطالع الرسالة العلمية التى قدمتها الباحثة الأستاذة الدكتور أمل ربيع* - عن (الإسرائيليات فى تفسير الطبرى) - لندرك مدى تغلغل هذه الأكاذيب فى متن التفسير القرآنى، وهو ما لا تزال المعاهد الإسرائيلية تعمل على نشره بين المسلمين، ويتنفخ حاخاماتهم بادعاء أن تفاسير القرآن محشوة بآثار المراجع الإسرائيلية كالعهد القديم، والتلمود، والمشنا، والمدراشيم، وغيرها . وما كان تسلل هذه الادعاءات إلى المصادر الإسلامية إلا نتيجة جهد منظم حاول بها أهل الكتاب (أسْرَلَة) العقل المسلم، وفرض التبعية عليه .

لقد آن الأوان أن يتخلص هذا العقل من وصمة الأخبار والأساطير الإسرائيلية، ولكى يعلن أقطاب الفكر الإسلامى أنهم لا يقبلون فى فهم كتاب الله إلا ما يسيغه العقل، وما يتفق ما العلم المجتهد، والمتجدد . وتلكم هى الرحلة التاريخية التى قطعها (أبى آدم)، وعقب عليه هذا الكتاب (فى موكب أبى آدم) . ليدرك الناس فى زماننا أن بين الدين والعقل، والعلم رابطة وثيقة العُقَد، وعلاقة محكمة الصياغة، مهما توهم المتوهمون أن بين الدين والعلم مسافة فاصلة، نشأت عن التباعد المفتعل بين أهل الدين، وأهل العلم .

لقد رغبت إلى المؤلف الدكتور عمرو شريف - أن يلخص وجه نظره فى هذا

* أستاذ مساعد بكلية دار العلوم - بالفيوم، وقد طبع المجلس الأعلى للشئون الإسلامية هذه الرسالة عدة طبعات .

الكتاب، وأن يقول شيئاً فى هذه المقدمة فكتب يقول :

"القشة التى قصمت ظهر البعير، ودفعتنى لكتابة هذا البحث هى ما لوحظ من القطيعة بين الكثيرين من علماء الدين وبين العلم، بالرغم من إعلانهم أنه ليس هناك تضاد بين الدين والعلم . وبالرغم من إعلانهم أنه إذا تعارضت حقيقة علمية مع فهمنا لنص قرآنى فينبغى تأويل النص، ومع ذلك فإن معظم علماء الدين عند وجود هذا التعارض يبادرون بالتشكيك فى الحقائق العلمية بدعوى أنها مجرد نظريات، حتى وإن كان يؤيدها الكثير من البراهين العلمية، ويقولون ربما يثبت خطؤها فى الغد !! وينصبون من أنفسهم حُكّاماً على النظريات العلمية التى لم يتخصصوا فيها، فما أيسر أن يعلنوا مثلاً أن الحسابات الفلكية تخطئ وتصيب، ومن ثم لا ينبغى الاعتماد عليها لمعرفة بدايات الشهور العربية .

أضف إلى ذلك ما لاحظته من انصراف رجال العلم عن التدين لما لاحظوه من تعارض علومهم اليقينية مع تفسير علماء الدين لآيات القرآن الكريم والأحاديث النبوية ولم يخطر ببال علماء الدين مقدار الفتنة التى يثيرونها فى نفوس رجال العلم التجريبى، وأتساءل : من يتحمل وزر ذلك ؟ .

يزيد من المسئولية، مسارعة شُرَّاح سفر التكوين فى التوراة، وكذلك البابا يوحنا بولس الثانى فى أكتوبر ١٩٩٦ إلى الإعلان بأنه لا تضارب بين الإيمان بخلق الله للإنسان وبين الإقرار بأن ذلك قد حدث بآلية التطور ما دمنا قد آمنا أن الله هو من ينفخ الروح فى البشر .

فى خضم هذا الصراع النفسى التقيت بكتاب (أبى آدم) لفضيلة الأستاذ الدكتور عبد الصبور شاهين . وكان هذا الكتاب بمثابة الأمل بأن هناك من علمائنا من يسعى لتصحيح موقف علماء الدين من العلم، بل ورد الاعتبار للعلم

وتأصيل المنهج الواجب اتباعه، وهو أن يرجع عالم الدين لكلمة العلم عند تعامله مع آيات كتاب الله . وقد دفعنى ذلك إلى كتابة هذا البحث ".

يرى الكاتب أن تطور الكائن الحى إن هو إلا حالة خاصة للتطور الشامل للكون ومن ثم فقد سار فى رحلة طويلة مع مسيرة الخلق ابتداء من بداية خلق الكون وحتى خُلِق الإنسان سيد الموجودات، وخرج من هذه الرحلة بأن الخلق قد تم من خلال ما أطلق عليه "آلية التطور الموجه ذى الغاية "والتى يشرحها من خلال هذا الكتاب .

وتبدأ الرحلة فى يوم لا أمس له، منذ ١٥ – ١١٫٨ مليار عام بحدوث الانفجار الكونى الأعظم، الذى صحبته ظواهر خارقة لا يمكن لقوانين الفيزياء أن تفسرها، ثم تطور الكون من طاقة إلى مادة، ثم خُلقت المجرات ومنها مجرة درب اللبانة التى تقع فيها مجموعتنا الشمسية . وكذلك خُلقت كل العناصر الموجودة فى الكون، من ذرة الهيدروجين، ونتج عن هذا المخاض التدريجى التطورى ظهور واستقرار كوكب الأرض .

تأتى بعد ذلك المرحلة الثانية من الرحلة وهى نشأة الحياة، فعرض الكاتب كيف تكونت المواد العضوية أولاً، ثم كيف تكونت الخلية الحية الأولى من هذه المواد العضوية .

وقد ظهرت أولى ملامح الحياة على الأرض فيما سُمى بحياة بلورات الصلصال، ثم ظهرت أشباه الفيروسات، فالفيروسات، ثم الخلايا البدائية عديمة النواة، ومنها ظهرت الخلايا ذات النواة، ثم ظهرت الكائنات عديدة الخلايا .

وكانت المادة الوراثية فى بداية خلق هذه الكائنات هى الحمض النووى الريبوزى

(الـ ر.ن.ا RNA)، ومن هذا الجزئ نشأ جزئ الحمض النووى الريبوزى منزوع الأوكسجين (الـ د.ن.ا DNA) وهو أقوى جزئ عرفه علم البيولوجيا، ولذلك سمى عالم الأحياء الآن بعالم (الـ د.ن.ا DNA) وينتمى الإنسان إلى هذا العالم .

ويعرض المؤلف حجج البيولوجيين الدالة على حدوث التطور، ويركز على أدلة علم البيولوجيا الجزيئية لقوة هذه الأدلة، ولأن أصحاب فكرة الخلق الخاص من غير المتخصصين يظنون أن هذا العلم قد نفى تماماً فكرة التطور، والصواب هو العكس . ومن أدلة علم الأجنة على حدوث التطور يركز الكاتب على وجود الخياشيم والذيل فى جنين الإنسان، مما يثبت مما لا يدع مجالاً للشك فكرة الأصل المشرك للفقاريات ومن المملكة الحيوانية اختار الكاتب شعبة الفقاريات ليعرض على قارئه من خلالها مفهوم "التطور الموجه ذى الغاية " .

وفى الفصل التالى يهوى الكاتب على حجج الداروينيين القائلين بحدوث التطور بالانتخاب الطبيعى بعد حدوث طفرات عشوائية بالصدفة، وذلك من خلال عرضه لكتاب صانع الساعات الأعمى لمؤلفه د . ريتشارد دوكنز (عالم الحيوان الأمريكى) وهو من أقوى الممثلين لهذه المدرسة . ولا تملك بعد قراءتك لنقض كاتبنا لهذا الكتاب إلا أن تمتلئ يقيناً بحاجة هذا الكون لخالق مبدع .

ثم يخبرنا الكاتب بأن الحية الحيوانية بدأت على كوكب الأرض فى الماء (الأسماك)، ثم حدثت الهجرة إلى اليابسة، وظلت لفترة هجرة جزئية، فقد كانت (البرمائيات) تضطر للعودة إلى الماء لوضع بيضها، حتى أمدت "آلية التطور الموجه ذى الغاية "الحيوانات بالبيضة ذات الجدار الصلب التى تباض على اليابسة، فظهرت الزواحف، ثم طوت آلية التطور الموجه حرافيش بعض هذه الزواحف إلى ريش، فظهر الديناصور ذو الريش (الأركيوبتيركس) . وكان ظهور الريش سابقاً على ظهور الطيور بملايين السنين، أى إن الخالق عز وجل أحدث التغير قبل ظهور

الحاجة إليه – وتعرف هذه الآلية "بالتكيف المسبق "الذى هو أكبر دليل على وجود الغاية المسبقة فى الخلق، وبذلك ظهرت (الطيور) وتم غزو الفضاء.

وترينا الطائفة الخامسة والأخيرة من الفقاريات وهى (الثدييات) تطوراً باهراً لا تنكره العين . فظهرت فى البداية الثدييات البياضة، ومنها قنفذ النمل، (ترضع صغارها لبناً كالثدييات ولكنها تبيض كالزواحف السابقة لها فى شجرة التطور) ثم ظهرت الثدييات الجرابية التى تلد أجنة صغاراً عمرها ثمانية أيام وترضعها داخل جرابها، حتى يكتمل نموها (كالكنجارو) ثم ظهر الطور الأخير وهو الثدييات المشيمية (ومنها الإنسان) فمكنت المشيمة والحبل السُرى الصغار من البقاء فى رحم الأم فترة أطول حتى اكتمل نموها.

ويقترب الكاتب من المنطقة المحظورة، فيخبرنا أن على قمة الثدييات تأتى الرئيسيات العليا ومنها القردة العليا غير المذنبة (الشمبانزى والغوريلا والأورانج أوتان والجيبون) ثم أشباه الإنسان.

ويرصد الكاتب أوجه الشبه الكبيرة بين الإنسان وأقرب الرئيسيات إليه (الشمبانزى) فيخبرنا أن التشابه بين جينات الإنسان والشمبانزى يصل إلى ٩٨,٧٪ وهو أكثر من التشابه بين نوعين من ذبابة الفاكهة . أما الفروق التشريحية الظاهرية بين أشباه الإنسان والشمبانزى فتتركز فى ثلاث نقاط : زيادة سعة الجمجمة وانتصاب القامة ثم تحرر اليدين وتعديل وضع الإبهام، مما يسمح بالاستخدام الأمثل لليدين.

لقد أظهرت البعثات الاستكشافية الحفرية النشطة أن أربع موجات رئيسية متتالية للإنسان وأشباه الإنسان قد ظهرت على وجه الأرض :

أول هذه الموجات هو (الإنسان الجنوب أفريقى) ويعود عمرها إلى ٤,٢ مليون

سنة، وهى كائنات تختلف عن الإنسان إلى حد استبعادها من الجنس الإنسانى ومع ذلك فإنها أقرب إلى الإنسان منها إلى القردة . والطبقة الثانية وتشمل (الإنسان الحاذق)
و(الإنسان منتصب القامة) ويعود عمرها إلى ١,٥ – ١,٨ مليون سنة، ثم (الإنسان العاقل النياندرتالى) وعمره ١٣٠ ألف سنة، وأخيراً الإنسان الحديث (إنسان كرومانيون) . واختار لك جانباً واحداً للمقارنة بين هذه الموجات وهو سعة الجمجمة ومن ثم حجم المخ، فقد زادت فى الموجات الأربع (من ٥٠٠سم٣ إلى ١٠٠٠سم٣ إلى ١٣٠٠سم٣ ثم إلى ١٣٥٠سم٣ فى الإنسان الحديث) . وقد أثبتت الدراسات الأنثروبولوجية أن كل هذه الموجات قد انطلقت من أفريقيا .

ويخبرنا الكاتب أن العلم ينفى أن (الإنسان أصله قرد) كما يتهكم المعترضون على فكرة التطور، لكن الذى ينبغى أن يقال أن أشباه الإنسان السابقة على وجود الإنسان وكذلك القردة العليا غير المذنبة قد تحدرت من أصل واحد، هو السلف المشترك لكليهما، فالقرد لم يتحول إنساناً، والإنسان لم يكن قرداً، وإنما أصل القرد قرد، وأصل الإنسان إنسان .

ويلخص لنا الكاتب مقالاً بعنوان "كيف صرنا أناسىّ "لأمين متحف الأنثروبولوجيا بمدينة نيويورك (د . جان تاترسل) يخبرنا فيه أن الذى ميز الإنسان عن أشباه الإنسان هو منحه "القدرة على الإدراك والتعبير الرمزى ". ولما كانت اللغة هى أفضل مثل لعمليات الترميز فقد كانت النقلة الرائعة نحو الأنسنة هى أن يُطلق الإنسان اسماً على كل شىء (وهو المقصود بكلمة "ترميز ")، ثم قدرته على أن يفكر من خلال هذه الأسماء، ويقول كاتب المقال : "إن الإنسان قد تعلم الأسماء وهى الرموز . ويتعجب كاتبنا من مشابهة قول العالم الأمريكى لقول الحق عز وجل "وَعَلَّمَ آدم الأَسْمَاءَ ". وقد مهد الخالق عز وجل لتعليم الإنسان الكلام

بإحداث تغييرات تشريحية فى جماجم أشباه الإنسان قبل ظهور القدرة على الكلام بملايين السنين (تكيف مسبق) .

ويستند الكاتب إلى حُجة علم البيولوجيا الجزيئية، الدكتور أحمد مستجير فى إثبات حدوث التطور فى الرئيسيات العليا وذلك من خلال عرض مقاله "نحن والشمبانزى ". كما يقف مع تأكيد د . مستجير على احترامه للعلم كمرجعية مقدسة .

يركز الكاتب على ما جاء فى (الرسالة الحميدية) لعلامة الشام الشيخ حسين الجسر منذ ١٢٠ سنة وكذلك تفسير (فى ظلال القرآن) من أن الآيات القرآنية الواردة بشأن خلق الإنسان تحتمل أن تُفهم على ظاهرها (الخلق الخاص) كما تحتمل أن تُؤول إلى مفهوم (الخلق التطورى) إذا ما أثبت العلم صحة مفهوم التطور، الذى يرى علماء البيولوجيا الآن أنه قد صار حقيقة علمية .

وفى فصل بعنوان وقفة مع المنهج يصنف الكاتب بحثه هذا باعتباره بحثاً علمياً وليس بحثاً فى الإعجاز العلمى للقرآن الكريم، ومن ثم يرفض الكاتب أن يقحم نفسه فى تأويل آيات القرآن الكريم الخاصة بخلق الإنسان، ويرى أن ذلك هو دور علماء الدين، بعد أن يَطَّلعوا على كلمة العلم فى هذه القضية، ويصف منهج علماء الدين الذين يفهمون كيفية الخلق من الآيات القرآنية ثم يفرضونها على العلماء، بل ويُخَطِئون فى ضوء فهمهم هذا حقائق ونظريات علمية راسخة، بأنه قلب للمنهج الذى أمرنا الله أن نتبعه لمعرفة كيفية الخلق، فالله عز وجل يقول "قل سيروا فى الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق ".

وفى "حصاد الرحلة "يؤكد الكاتب أن علوم البيولوجيا الجزيئية والتشريح المقارن والأجنة والأنثروبولوجيا والحفريات تتفق مع ما جاء فى كتاب "أبى آدم : قصة الخليفة بين الأسطورة والحقيقة "من أن الإنسان الحديث قد نشأ عن أسلاف

له كانوا أقل إدراكاً وذكاءً وتحضراً، وقد تم بالفعل العثور على حفرياتهم وإنجازاتهم الحضارية، وأن ذلك المفهوم قد صار حقيقة علمية . ومن ثم فإن العلم ينفى تماماً التصور القائل بأن ظهور الإنسان على الأرض كان ظهوراً مفاجئاً كما تشير إلى ذلك الإسرائيليات والتفسيرات التراثية لآيات الخلق .

ويؤكد الكاتب أنه ينبغى أن نفهم نظرية التطور لداروين على أنها ذات شقين، الشق الأول : الخاص بأن الموجودات كلها بما فيها الإنسان قد خُلقت بآلية التطور، وهذا ما أصبح بمثابة الحقيقة العلمية، والشق الثانى : يفسر هذا التطور بأنه قد حدث بآلية الانتخاب الطبيعى بعد حدوث طفرات عشوائية بالصدفة وهذا ما يرفضه الكاتب تماماً .

ومحور البحث هو مفهوم "آلية التطور الموجه ذى الغاية "الذى يطرحه الكاتب كبديل للشق الثانى، ويشرح ذلك بقوله : إذا نظرنا إلى خلق الوجود، ابتداء من الكون وكوكب الأرض، إلى نشأة الحياة ثم خلق الكائنات الحية جميعها، ابتداءً من الخلية إلى هذا التنوع الهائل فى المملكة الحيوانية والنباتية، وحتى انتهى الأمر بظهور سيد الكائنات (الإنسان)، فإننا نجد أن رحلة الخلق قد تميزت فى جميع مراحلها بالانتقال من البنية الأبسط قليلة المعنى إلى البنية الأعقد، ومن الوظيفة الأقل أداءً وكفاءة، إلى وظيفة أكثر أداءً وكفاءةً، مع استغلال التقنيات الأدنى من أجل الوصول إلى التقنيات الأعقد والأحكم والأكفأ، فهو تطور موجه ذو غاية لا دور للمصادفة فيه . ولذلك فإن محور فكر الكاتب الذى يطرحه فى هذا البحث هو أن هذا الوجود قد تم خلقه فى جميع مراحله بآلية أطلق عليها "آلية التطور الموجه ذى الغاية "، فهو تطور ولا شك، ولكنه تطور احتاج إلى يد القدرة الإلهية التى وقفت وراء خطوة من خطواته لتمهد للخطوة التالية لها ومن ثم إلى غاية نهائية للخالق المريد الحكيم القادر .

هذه الرحلة فى تقديم كتاب (فى موكب أبى آدم : أبى آدم من الطين إلى

الإنسان) – لا تزعم أنها أحاطت علماً بمضمون الكتاب، ولكنها تزعم أنها قدمت كاتباً متميزاً، يتصف بما كان يتصف به علماء السلف، من ثقافة شمولية، أتاحت لهم أن يكتبوا فى اتجاهات مختلفة، وهم فى كل اتجاه يملكون أن يقولوا الكلمة المتخصصة، وحسب القارئ لهذا الكتاب أن يعاين فى فصوله المختلفة قدرة الكاتب، الذى يستخدم القلم، كما يمسك بمبضع الجراح، فهو فى كلتا الحالين يفتش عن غاية، يريد أن يصل إليها، وعله يبتغى أن يقضى عليها، وهذا هو سر الإقناع الذى يتميز به الدكتور عمرو شريف فى كتابه، الذى يرى أنه ألفه، أداءً لأمانة الكلمة، ووفاءً بحق القراء والمثقفين فى عالمنا العربى .

دكتور/ عبد الصبور شاهين

التطور المُوَجه ذو الغاية

Teleological Oriented Evolution

آلية خلق الكون والإنسان

"قُلْ سِيرُوا فِى الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ"

"إن قوانين الطبيعة هى إرادة الله"

د . هانى رزق *

* ١ د . هانى خليل رزق : محور هذه الدراسة وهو "آلية التطور الموجه ذى الغاية" يعود إلى ابتداعه وقد أسماها "آلية التطور الموجه ذى المعنى" وما جاء فى المقدمة والفصلين الأولين بهذه الدراسة حول نشوء الكون وتطوره، وحول نشوء الحياة وتطورها يعتبر تلخيصا لفكره المعروض فى سفره العظيم "موجز تاريخ الكون، من الانفجار الأعظم إلى الاستنساخ البشرى" وكتابه "الإيمان والتقدم العلمى" الذى شارك فى تأليفه.

والدكتور هانى رزق من مواليد حمص بسوريا فى ١٩٣٦/١/٥ . حصل على الماجستير فى علم الأجنة من جامعة أيوا عام ١٩٦٢، وعلى دكتوراه الفلسفة فى البيولوجيا من جامعة فرجينيا عام ١٩٦٤، بالولايات المتحدة الأمريكية . وعمل كأستاذ لعلم الأجنة فى كلية العلوم بجامعة دمشق منذ عام ١٩٦٤، وكباحث زائر فى كلية الطب بجامعة لويس باستور، وفى معهد البيولوجيا الجزيئية والخلوية بستراسبرج (فرنسا) .

"من الذى يحجر على الله فى أن يستعمل آلية التطور فى عملية الخلق ؟!

فرانسز كولنز*

"قليل من العلم يبعدك عن الله، لكن كثيرة يقربك إلى الله"

لويس باستور**

"إن السعى لفهم قوانين الطبيعة هو سعى لفهم أعمال الله، ومن ثم الاقتراب منه"

توماس الإكوينى***

* فرانسز كولنز : هو مدير المعهد القومى لبحوث الجينوم البشرى بالولايات المتحدة الأمريكية، شارك فى اكتشاف جينة التليف الكيسى Cystic Fibrosis . وهو مهتم على وجه التخصيص بالنواحى الأخلاقية التى تتمخض عنها أبحاث الوراثة البشرية.

** لويس باستور (١٨٢٢ الى ١٨٩٥) عالم الميكروبات الفرنسى الشهير.

*** توماس الاكوينى (١٢٢٥ الى ١٢٧٤) رجل اللاهوت الإيطالى الذائع الصيت.

مدخل *

ما جلس نفرٌ يتسامرون حول خلق الكون والإنسان إلا وجاء ذكر " نظرية التطور "وشرع الجالسون فى تكفير قائلها والمؤمنين بها، دون أن يدركوا ما وصل إليه العلم وصار فى عداد الحقائق العلمية حول موضوع التطور، وكل ما يدركه المتسامرون هو أن النظرية تقول بأن "الإنسان أصله قرد" .

قبل أن نشرع فى مناقشة قضية خلق الكون والإنسان أود أن أؤكد عدداً من المفاهيم :

أولاً : خلافا للأسلوب المعتاد فى الكتابة، أبدأ بالقشة التى قصمت ظهر البعير:

بينما أنا أقرأ فى مذكرات "فرانسيس كريك" والحائز على جائزة نوبل فى البيولوجيا لمشاركته فى اكتشاف التركيب الحلزونى لجزىء الدنا DNA الذى يشفر لتركيبتنا الوراثية ويقوم بنقلها لأبنائنا، وجدته يقول "إن فقدى للإيمان بالدين المسيحى وارتباطى المتنامى بالعلم لعبا دوراً رئيسياً فى مهنتى العلمية، إذ أصبح الدفاع عن بعض الاعتقادات الدينية متعذراً، وإذا كانت أجزاء من الكتاب المقدس واضحة الخطأ فلماذا يتم قبول أجزائه الأخرى تلقائياً ؟". يشير فرانسيس

* المراجع : ١٢ – ١٤ – ١٥ – ٢١ – ٢٢ – ٢٤ – ٣٠ – ٣١ – ٣٤ .

كريك هنا إلى تاريخ الخلق كما حدده علماء اليهود فى شرحهم للعهد القديم من الكتاب المقدس بأنه حدث عام ٤٠٠٤ ق.م (تقويم آشر) .

وقد ذكرنى ذلك بالصراع بين جاليليو ورجال الكنيسة، الذى أدى إلى طلاق لا رجعة فيه بين العلم والدين فى الغرب، وكان رجال الدين هم المتسببين فيه .

وأسأل : كم من أذكياء المسلمين وعلمائهم يمكن أن يُعرِضوا عن دين الله عندما يقرأون فى كتب التفسير المأثور ما يخالف ما قد صار حقائق علمية ؟ .

ثانياً : أقرأ فى كتاب الله عز وجل"**قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ ثُمَّ اللَّهُ يُنشِئُ النَّشْأَةَ الْآخِرَةَ إِنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ {٢٠}** "العنكبوت فأفهم من الآية الكريمة أن للخلق بداية وأن لهذه البداية كيفية، أمرنا الله عز وجل أن نتحراها، كما أزداد يقينا بأن معرفة كيف بدأ الخلق يتأتى من السير فى الأرض والنظر فيها وفى الآفاق، وأسأل الذين يعتبرون أن هذه المعرفة تتأتى من آراء المفسرين ومن الإسرائيليات التى تحفل بها كتبهم : هل نُعطل هذه الآية ؟ .

ويتحسر المفكر الإسلامى الكبير **الأستاذ / خالد محمد خالد** قائلاً :

"جاء فى الوحى "القرآن الكريم "قول الحق تبارك وتعالى :

"**قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ** "

لم يقم أحد من علماء المسلمين بتنفيذ هذا الأمر، غير أن داروين، دون أن يطّلع على القرآن المجيد (على ما يبدو) قد قام بتنفيذ ذلك، إذ استقل السفينة "بيجل "وطاف بها حول العالم جامعاً لعينات الأحياء من نبات وحيوان، ثم أخذ يبحث ويدقق ويتأمل كيف بدأ الخالق الكريم خلق تلك الأنواع . . . اهتدى داروين إلى نظريته الشهيرة التى أقامت الدنيا ولم تقعدها والتى يقول فيها بأن الحياة بدأت بكائنات بسيطة من خلية واحدة ثم أخذت ترتقى وتتطور نوعاً وراء

نوع، بل نوعاً من نوع إلى أن ظهر الإنسان، أرقى المخلوقات " . ١٢

فإذا درسنا ما توصل إليه العلماء ووافقناهم فى أمور وخالفناهم فى أمور أخرى فهل نُحجم عن إثبات ما أصبحنا نؤمن به خشية أن يهاجمنا المعترضون الذين لم يحرك أحد منهم قدماً واحدة امتثالاً للآية، وكأنها لا تعنيه .

ثالثاً : أقرأ فى سورة الغاشية قول الحق عز وجل : "أَفَلاَ يَنظُرُونَ إِلَى الإِبِلِ كَيْفَ خُلِقَتْ (١٧)وَإِلَى السَّمَاءِ كَيْفَ رُفِعَتْ (١٨) وَإِلَى الجِبَالِ كَيْفَ نُصِبَتْ (١٩) وَإِلَى الأَرْضِ كَيْفَ سُطِحَتْ (٢٠) " .

فأجد أمراً متكرراً أربع مرات، ليس بالنظر فى المخلوقات وحسب، ولكن بالبحث فى "كيفية "الخلق .

رابعاً : أقرأ فى كتاب الله عز وجل "أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّا خَلَقْنَا لَهُم مِّمَّا عَمِلَتْ أَيْدِينَا أَنْعَاماً فَهُمْ لَهَا مَالِكُونَ {٧١} "يس . كما يخبرنا الله عز وجل أنه قد خلق آدم بيديه كذلك "قَالَ يَا إِبْلِيسُ مَا مَنَعَكَ أَن تَسْجُدَ لِمَا خَلَقْتُ بِيَدَيَّ أَسْتَكْبَرْتَ أَمْ كُنتَ مِنَ العَالِينَ "{٧٥} ص . فأزداد يقينا أنها نفس الأيدى التى خلق بها الأنعام، إنها يد القدرة . ومن ثم فإن خلق آدم بيدى الله عز وجل ليست خصوصية تؤكد فكرة الخلق الخاص .

خامساً : أقرأ فى كتاب الله عز وجل "إِنَّمَا أَمْرُهُ إِذَا أَرَادَ شَيْئاً أَنْ يَقُولَ لَهُ كُنْ فَيَكُونُ {٨٢} "يس، وأقرأ معها قوله عز وجل "سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنفُسِهِمْ حَتَّى يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ أَوَلَمْ يَكْفِ بِرَبِّكَ أَنَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ {٥٣} "فصلت . وبالنظر فى آيات الله فى الآفاق تخبرنا علوم الفلك والجيولوجيا يقينا أن الله عز وجل أعد الكون لاستقبال الحياة على كوكب الأرض مدة ٨ مليار عام، وأن كوكب الأرض قد استغرق مدة ٤٠٠ مليون عام ليبرد وتبدأ على سطحه الحياة . فكانت هذه

الفترات الطويلة (فى نظرنا) هى تنفيذ أمره عز وجل "كُنْ فَيَكُونُ" بشأن خلق كوكب الأرض والحياة على سطحه .

وبالنظر فى آيات الله فى الأنفس أجد أن فترة تكون الجنين فى رحم أمه تستغرق تسعة شهور، فكانت هذه الفترة هى تنفيذ أمره عز وجل "كُنْ فَيَكُونُ" بشأن خلق الجنين فى الرحم .

من ذلك أزداد يقينا بأن "كُنْ فَيَكُونُ" قد يحمل :

- تنفيذاً فورياً للأمر (خلق خاص فورى) .

- أو خلقا تدريجيا تطوريا تبعاً لقوانين الله وسننه .

سادساً : قرأت فى كتاب "الرسالة الحميدية" لعلامة الشام الكبير الشيخ حسين الجسر (غزالى العصر الحديث، إذ جمع بين علوم الدين والفلسفة والمنطق وبين العلوم الطبيعية) والمنشور عام ١٨٨٨، عن نظرية داروين وموقف الدين منها، يقول :

"إن المهم فى اعتقاد المسلمين فى شأن عوالم الأكوان أن يعلموا -علما جازما- أنها حادثة (مخلوقة)، ولا بد لها من محدث هو الله تعالى الذى أوجدها من العدم ونوّعها إلى أنواعها التى نشاهدها . فلا فرق عندنا أن نعتقد أن الله تعالى أوجد هذه الأنواع بطريق (الخلق الخاص)، أى أنه أوجد كل نوع منها مستقلا عن غيره ابتداء، ليس مشتقا من سواه . أو أن يعتقدوا أن الله أوجدها بطريق التطور Evolution، أى أنه أوجد المادة البسيطة، ثم رقاها إلى عناصر، ثم إلى معادن، ثم إلى أبسط جسم حى، ثم إلى أدنى النبات أو الحيوان، ثم فرع من ذلك بقية الأنواع واشتق بعضها من بعض، واختار إبقاء البعض وإبادة البعض، وأجرى جميع ذلك بنواميس وضعها فى المادة ينتج عنها ذلك الارتقاء والتنوع إلى أن بلغت

تلك العوالم أنواعها التى هى عليها الآن . فكلا هذين الاعتقادين، أى اعتقاد طريق الخلق واعتقاد طريق التطور، لا ينافى الاعتقاد بوجود الله تعالى وأنه الخالق لهذه العوالم فى كل حل " .

ويقول الجسر "**أنه لا فرق فى نظر الدين بين أن يكون إيجاد الله للعالم بطريق الخلق الخاص أو بطريق التطور . فالخلق على كل حال تم بإرادة الله وقدرته وحكمته، وليس أحد المذهبين بأدل على الله من المذهب الآخر**".

ويقول الجسر "إن المعنى الظاهر من النصوص المتواترة والمشهورة أن الله قد خلق كل نوع مستقلاً ولم يخلقها بطريق النشوء، وإن كان الله قادر على كلتا الصورتين . ومتى قامت الأدلة العلمية والعقلية القاطعة على صحة مذهب التطور (مذهب النشوء والارتقاء وأصل الأنواع)، كان علينا أن نؤول ظاهر تلك النصوص ونوفق بينها وبين ما قام عليه الدليل القاطع".

هذا الفهم العميق للعلاقة بين العلم والدين ودور كل منهما يعود إلى حوالى مائة وعشرين عاماً كما جاء فى كلام الشيخ حسين الجسر .

سابعاً : حول قول الله عز وجل "وَبَدَأَ خَلْقَ الإِنسَانِ مِن طِينٍ " (٧) السجدة جاء فى تفسير **فى ظلال القرآن*** : "قد يكون ذلك إشارة إلى بدء نشأة الخلية الحية الأولى فى هذه الأرض، وأنها نشأت من طين، ومن الخلية الحية نشأ الإنسان، ولا يذكر القرآن كيف تم هذا، ولا كم استغرق من الزمن ومن الأطوار، فالأمر فى تحقيق هذا التسلسل متروك لأى بحث صحيح، فليس فى هذا البحث ما يصادم النص القرآنى القاطع بأن نشأة الإنسان الأولى كانت من طين ".

* يتميز هذا التفسير بخلوه من الإسرائيليات، خاصة فى تفسير آيات الخلق .

وحول قول الله عز وجل "والله أنبتكم من الأرض نباتا "{١٧} نوح .

يقول صاحب فى ظلال القرآن "التعبير عن نشأة الإنسان من الأرض بالإنبات تعبير عجيب موح، وهو يكرر فى القرآن فى سور شتى، كما يقرن نشأة الإنسان بنشأة النبات فى مواضع متفرقة . وهى ظاهرة تستدعى النظر ولا ريب، فهى توحى بالوحدة بين أصول الحياة على وجه الأرض، وأن نشأة الإنسان من الأرض كنشأة النبات، من عناصرها الأولية يتكون، ومن عناصرها الأولية يتغذى وينمو، فهو نبات من نباتها ". وأضيف أن الإنبات يحمل معنى وضع بذرة تمر فى أطوار مختلفة حتى تُخرج لنا الثمرة .

ثامناً : إن بحثى هذا هو امتثال لأمر الله تعالى "قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ ثُمَّ اللَّهُ يُنشِئُ النَّشْأَةَ الْآخِرَةَ إِنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ {٢٠} العنكبوت، وأننى باعتبارى أستاذاً للجراحة، أمتهن التشريح والتشريح المقارن وباعتبارى رجل علم مهتم بخلق الكون ونشأة الحياة على الأرض ونشأة الإنسان، سأعرض هذه الأمور باعتبارى رجل علم يتأمل الكون (كتاب الله المنظور) .

بهذه الخلفية وفى عقلى وقلبى هذه التساؤلات التقيت مع كتاب "أبى آدم — قصة الخليقة بين الأسطورة والحقيقة"، وتحاورت مع مؤلفه فضيلة الأستاذ الدكتور عبد الصبور شاهين حول فكرة "التطور الموجه ذى الغاية "التى ستكون محور بحثى هذا .

وسنرى خلال رحلتنا أن تطور الكائن الحى إنما هو حالة خاصة للتطور الشامل للكون، الذى سنرى أدلته فى كل خطوة نخطوها مع مسيرة الخلق .

ويدور البحث حول الموضوعات التالية :

١ ـ نشوء الكون وتطوره .

٢ ـ نشوء الحياة وتطورها .

٣ ـ من الخلية إلى الثدييات .

٤ ـ نشوء الإنسان .

كما أعرض لحجج القائلين بالتطور وأناقش أدلة الداروينيين القائلين بالنشوء والارتقاء بالانتخاب الطبيعي، كذلك أقف مع القرآن الكريم لأفهم منه "كيف أصبح الإنسان إنساناً ؟ ". وأخيراً أعرض لفهمى لمنهج القرآن الكريم فى التعامل مع القضايا العلمية .

و قبل أن أشرع فى عرض هذه الموضوعات، أؤكد أن كل ما سأعرضه هو حقائق علمية ونظريات علمية معيارية راسخة (Established Referral Theories) وأن ما قد يستجد حولها من الناحية العلمية (نتيجة للانفجار العلمى الذى نعيشه) سيكون فى التفاصيل وليس فى جوهر الموضوع .

د. عمرو شريف

Surg_amr@yahoo.com

الفصل الأول

نشوء الكون وتطوره

نشوء الكون وتطوره*

"قُلْ سِيرُوا فِى الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ"

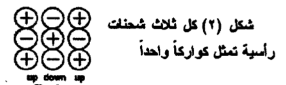
مفاهيم فيزيائية : Physical Concepts

(أ) بنية الذرة : Structure of the atom

تتكون ذرات العناصر من نواة nucleus(موجبة الشحنة) تدور حولها إلكترونات electrons (سالبة الشحنة) فى مدارات، مثلما تدور الكواكب فى مداراتها حول الشمس.



شكل (١) بنية



شكل (٢) كل ثلاث شحنات رأسية تمثل كواركاً واحداً

* المراجع ٧- ١٩- ٢٠- ٢٧- ٣٢-٣٣ . 1-8-9

وتتكون النواة من بروتونات **protons** موجبة الشحنة ونيوترونات **neutrons** متعادلة الشحنة، وكلاهما متساوٍ فى العدد أو بينهما فرق عددى بسيط تبعاً لنظائر العنصر المختلفة . وتتكون البروتونات والنيوترونات من كواركات **Quarks** يبلغ عددها ثلاثة فى كل بروتون أو نيوترون، وتختلف الكواركات فى طبيعتها تبعا لشحنتها أو لونها أو نكهتها ! . وتمثل ذرة الهيدروجين استثناء لهذه القاعدة، فنواتها تحوى بروتوناً واحداً ولا تحوى نيوتروناً . (شكل ١، ٢)

ويتساوى عدد الإلكترونات مع عدد البروتونات، ومن ثم فالذرة متعادلة الشحنة .

(ب) توجد فى الكون **أربع قوى طبيعية** هى من إرادة الله لا يصيبها التبدل ولا التغير، وُلدت مع ولادة الكون، وهى :

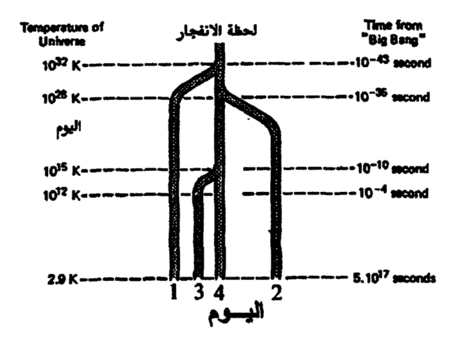
١ ـ قوة الجاذبية Gravitational Force، وهى المسئولة عن سقوط الأجسام باتجاه مركز الأرض، ومسؤولة عن تَشَكُّل المجرات والنجوم والكواكب وعن الإمساك بها فى أفلاكها .

٢ ـ القوة النووية الشديدة Strong Nuclear Force، وإليها ترجع بنية نوى العناصر . فترتبط الكواركات ببعضها لتشكل البروتونات والنيوترونات، كما ترتبط هذه الجسيمات ببعضها لتتشكل نواة الذرة . ويؤدى تحطيم الذرة إلى انطلاق جزء من هذه القوة النووية الشديدة كما يحدث فى الانفجارات الذرية .

٣ ـ القوة النووية الضعيفة Weak Nuclear Force، وهى التى تجعل إلكترونات الذرة السالبة الشحنة تدور فى أفلاكها حول النواة موجبة الشحنة .

٤ ـ القوة الكهرومغناطيسية Electromagnetic Force، وهى تؤدى دوراً مهماً فى التفاعلات الكيميائية وانتشار الضوء وموجات إرسال التليفزيون والتليفونات المحمولة وغيرها .

وقد ولدت هذه القوى الأربع تدريجيا أثناء تبرد الكون وقد كانت عند حدوث الانفجار الأعظم موحدة فى قوة واحدة متفردة . (شكل ٣)



شكل (٣) ميلاد القوى الطبيعية الأربع أثناء تبرد الكون
بعد أن كانت قوة واحدة متفردة

(ج) طول بلانك * : **Planck Length** وهو الطول الأصغر الذى يتحول أى جسم بعده إلى طاقة تأخذ شكل ثقب أسود يبتلع نفسه – ويساوى جزءا من مليون مليار مليار مليار من السنتيمتر.

* ماكس بلانك : عملاق الفيزياء الألمانى، ولد عام ١٨٥٨ وحصل على جائزة نوبل عام ١٩١٨ وتوفى عام ١٩٤٧ وهو صاحب نظرية الكم.

يمكن تجاوزها وفقاً لقوانين الفيزياء - وتبلغ مائة ألف مليار مليار مليار (10^{32}) درجة مطلقة (وتقاس درجة الحرارة المطلقة بوحدة تسمى كلفن **Kelvin**) .

ويبدأ قياس الحرارة بمقياس كلفن بدرجة الصفر، ويُسمى (الصفر المطلق) وهى أقل درجة حرارة يمكن الوصول إليها . ويقل الصفر المطلق Absolute Zero Kelvin عن الصفر المئوى Zero Degree Centigrade بمقدار ٢٧٣ م . فإذا قلنا إن جسماً درجة حرارته ألف درجة مئوية فتلك تعادل ١٢٧٣ كلفن .

ويمثل طول بلانك وحرارة بلانك جدارين لا يمكن تخطيهما، أى لا يمكن فيزيائيا تجاوزهما . أى يستحيل أن يوجد جسيم أصغر من طول بلانك كما يستحيل أن تتجاوز درجة حرارة وسط ما حرارة بلانك .

(هـ) سرعة الضوء : هى أقصى سرعة معروفة فيزيائيا وتبلغ ٣٠٠,٠٠٠ كم / ثانية وهى الجدار الثالث الذى لا يمكن تجاوزه فيزيائيا .

(و) ظاهرة التبعثر العشوائى - الإنتروبيا - Entropy

ظاهرة الشَوَش - اللاانتظام المطلق - Chaos

تُشكل ظاهرة الإنتروبيا أحد أركان القانون الثانى للديناميكا الحرارية Thermo-Dynamics . وتعنى اتجاه عناصر نظام ما (مثل الكون أو كوكب الأرض) إلى حالة من التبعثر والفوضى وفقدان الطاقة المفيدة، ويكون عدم الانتظام هذا فى زيادة مضطردة **ما لم يؤثر فيه مؤثر خارجى يضبطه** . ومعنى ذلك أن الانفجار الأعظم وما نتج عنه من فوضى لابد وأن يتبعه مزيد من الاضطراب ما لم يتدخل منظم لينظمه . كما تعنى أن الكون يبرد تدريجياً حتى يفقد كل طاقته فيصل إلى درجة من (الموت الحرارى) فيفنى .

أما ظاهرة الشَوَش فتُشبه الإنتروبيا فى عدم الانتظام المطلق لعناصر نظام ما، وما

يصاحبه من توزع سيئ للطاقة بين عناصر هذا النظام .

وتختلف الإنتروبيا عن الشوش بأن اللاانتظام فى الإنتروبيا فى تزايد دائم وأن الدارس لها يركز على عنصر واحد فقط من عناصر النظام، بينما الشوش لا يتطلب أن يكون اللاانتظام فى حالة تزايد وعادة ما يشمل العديد جدا من العناصر فى وقت واحد .

ولنضرب مثالاً على ذلك، إذا نظرنا إلى مصنع من المصانع بورشه ومكاتبه وقاعات الاستراحة ومساكن العاملين، ووجدنا أنها كلها فى حالة شديدة من الفوضى، فهذا شَوَش . أما إذا درسنا حالة ورشة معينة وتتبعنا تدهور ما فيها من نظام مما يؤدى إلى تعطل الإنتاج تماماً، فهذا إنتروبيا .

قصة خلق الكون

الانفجار الكونى الأعظم : The Big Bang

كان الثلاثة الكبار من "فلاسفة اليونان القديم "(سقراط، وأفلاطون، وأرسطو) من المؤمنين بوجود الله . وقد قدموا الأدلة الفلسفية على أن الله قد خلق الكون (أى **أن الكون مخلوق**)، وكانت هذه نقلة عظيمة فى الفكر الإنسانى وثورة على الفكر المادى المُنكر للألوهية والمُنكر للخلق، وحتى صار من ثوابت الفكر المادى أن الكون قديم أزلى .

وعندما تصدت هذه العقول الفذة لتفسير نشأة الكون واجهتهم مشكلة الإجابة عن السؤال الذى حير الفلاسفة قديماً وحديثاً : "من أى شيء خلق الله الكون ؟ "

لم يكـن للعقـل الفلسـفى فـى ذلـك الحـين (حتـى الآن عنـد الكـثيرين مـن الفلاسفة) القدرة على تصور "الخلق من عدم "، بمعنـى تصـوُّر أن الله قـد خلـق الكون من غير مادة سابقة .

لذلك لجأ أرسطو (أعظم الفلاسفة المؤلهة الأقـدمين) إلى القـول بوجـود "مـادة ليست كالمادة "(لم تتشكل ولم تكتسب أى صفات) وأسماها "الهيولى "وقال بأن هذا الهيولى قديم أزلى، خلق الله منه الكون، فوقع فى القول بوجود قـديمين أزلـيين (الله والهيولي) .

إن هذه الأسئلة التى حيرت الفلاسفة بعقولهم الجبارة، وجدت أجوبتها ببسـاطة ووضوح فى "الوحى الإلهى "بعد أن تكفل الله عز وجل ببيان أمور الغيب للناس .

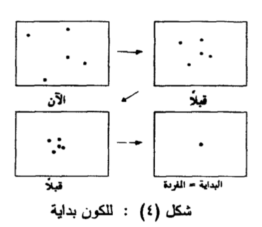
(قال رسول الله ﷺ : كان الله ولم يكن شىء غيره . رواه البخارى)

ثم يأتى "العلم فى القرن العشرين "ليقدم البرهان المادى واليقينى علـى أن الكون له بداية . ويتمثل هذا البرهان فى عدد من الأدلة أهمها دليلين :

١- من المفاهيم الأساسية فى "القانون الثانى للحرارة الديناميكية" Second Law of Thermo - Dynamics .

أن الحرارة تنتقل دائما من (وجود حراري) إلى (عدم حراري) وأن العكس غير ممكن، أى أن الكون يبرد . ولو كان الكون أزلياً أى لا بداية له لفقد حرارته كلـها من زمن بعيد ووصل إلى العدم الحرارى، ومن ثَم فإنه يفنى .

٢- لقد ثَبُت أن المجرات تتباعد، أى أن الكون يتمدد . ولو عدنا للوراء سنصل إلى اليوم الذى كانت فيه لهذا الكون بداية (شكل ٤ & ٥) .



شكل (٤) : للكون بداية



شكل (٥) : الكون يتمدد
كالبالون ، والمجرات على سطحه

لقد أصبحت القضية الفلسفية المعقدة حول "هل الكون قديم أم حادث ؟ "بمثابة حقيقة وبديهة علمية، وانتقلت القضية إلى السؤال التالى : "كيف بدأت نشأة الكون؟ ".

تبدأ رحلتنا فى يوم لا أمس له، قبل ولادة الزمان والمكان، يوم يبعد عنا ما بين ١٥ و١١٫٨ مليار عام، هى عمر الكون .

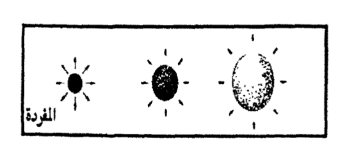
إن ولادة الكون بالانفجار الأعظم نظرية وضعها الرياضيون والفيزيائيون الفلكيون لتفسير نشوء الكون، وتُعد الآن "نظرية عيارية راسخة "فى الأوساط

العلمية، إذ أيدتها البراهين العلمية القوية كما نجحت فى الإجابة عما عُرض عليها من تساؤلات . كذلك ترصد المراصد الفلكية فى عصرنا الحاضر انفجارات مشابهة فى أعماق الكون السحيق، تنشأ عنها مجرات جديدة، مما يجعل هذه النظرية أدق وأوثق النظريات التى تفسر نشوء الكون .

وكان الفيزيائى البريطانى فرد هويل Fred Hoyle الذى كان يعمل على تطوير الرادار فى الحرب العالمية الثانية أول من استعمل تعبير الانفجار الأعظم .

وترى النظرية **أن الكون قد نشأ عن انفجار هائل حدث فى نقطة لا متناهية الصغر،** (شكل ٦ &٧) وسنرى التسلسل المدهش الذى سارت فيه الأحداث حتى تم خلق كوكب الأرض:





شكل (٦) & (٧) الانفجار الكونى الأعظم

(أ) عند حدوث الانفجار الأعظم – أى بداية خلق الكون – **تبدت خمسة معالم خارقة غير عادية،** ولا يمكن للعلم وحده أن يفسرها :

١ ـ صغر النقطة التى حدث فيها الانفجار (وتسمى المُفردة **Singularity**) وهى أصغر من طول بلانك – فالمُفردة بهذا الطول اللامتناهى فى الصغر يستحيل

وجودها وفقاً لقوانين الفيزياء .

٢ ـ المفردة كانت لا نهائية الكثافة (تحوى كتلة الكون كله فى نقطة أصغر من طول بلانك) . إن أعلى كثافة عُرفت فى الكون حتى الآن هى كثافة النجم النترونى، واحد من مليارات المليارات من نجوم كوننا الأعظم .

٣ ـ حدث الانفجار الأعظم عند درجة حرارة تجاوزت درجة حرارة بلانك ووصلت إلى عشرة مليار مليار مليار مليار (١٠^٣٢) درجة مطلقة (كلفن) .

٤ ـ تجاوزت سرعة تمدد الكون الوليد سرعة الضوء بمقدار مليار مليار مرة.

٥ ـ كانت **القوى الطبيعية الأربع**، التى سبق ذكرها، متوحدة فى قوة واحدة، داخل المفردة المتناهية الصغر، وقد أثبتت النماذج الرياضية والفيزيائية أن الحصول على طاقة تُوحِّد هذه القوى فى قوة واحدة، يقتضى بناء مُسَرِّع Accelerator يبلغ حجمه حجم المجموعة الشمسية (أى يزيد قطره على ١١,٨ مليار كيلو متر)، فكيف توحدت فى المُفردة ؟! .

إن لحظة حدوث الانفجار الكونى الأعظم تمثل ولادة الزمن، وتمدد مكوناته يؤدى إلى ولادة المكان .

وبمرور الوقت على الانفجار الأعظم، يَبرُد الكون تدريجيا مما سمح بحدوث تغيرات فى مكوناته وفى قواه الطبيعية الأربع . ولا يدهشك ما توصل إليه علم الفيزياء الرياضية Mathematical Physics من تقديرات للزمن تبلغ أجزاء من المليارات من الثانية وكذلك تقديرات لدرجة الحرارة تبلغ المليارات أيضاً، كما سترى فى الجدول التالى :

عمر الكون	حرارة الكون	الأحداث (الخلق)
ب) ١٠-٣٢ من الثانية	٢٥١٠ كلفن	ولدت المادة من الطاقة وفقا لمعادلة أينشتين الشهيرة : الطاقة = الكتلة × مربع سرعة الضوء . وبـــذلك تشـــكلت الإلكترونـــات والكواركات .
ج) ١٠-١١ من الثانية	١٥١٠ كلفن	اكتمل تكون القوى الطبيعية الأربع التى كانت مجتمعة فى قوة واحدة داخل المفردة .
د) ١٠-٤ من الثانية	١١١٠ كلفن	أصبح حجم الكــون بحجــم المنظومــة الشمسية . اتحــدت الكواركــات لتكــون بروتونــات ونيوترونات نوى ذرات المادة وشكلت طلائــع هــذه البروتونـــات نـــوى ذرات هيـــدروجين المستقبل .
هـــ) ١٠٠ ثانية	مليار كلفن	تكونـــت نويـــات ذرات الهيـــدروجين والهيدروجين الثقيل والهيليوم .
و) ٣٠٠٠ عام	ألف كلفن	اســـتطاعت نويـــات الـــذرات أســـر الإلكترونـــات لتبقـــى وإلى الأبـــد تـــدور فـــى مدارتها حول النواة وبذلك خُلقت الذرات.

(ز) وعندما أصبح عمر الكون مليار عام، أصبح حجمه أصغر بقليل من حجمه الحالى وهبطت درجة حرارته إلى قرابة درجة حرارته الحالية . وقتها كانت السحب الكونية (أو الغبار الكونى أو السديم) تتكون تقريبا من ٧٥٪ **هيدروجين** و٢٥٪ **هيليوم** ومركبات غازية عديدة أخرى . وفى هذا الوقت بدأت **المجرات Galaxies** فى التشكل من هذه المكونات، وبدأ الاندماج النووى يحدث بين ذرات عنصرى الهيدروجين والهليوم لتتكون العناصر الطبيعية التى توجد فى "الجدول الدورى للعناصر*" و تشكل معها عدد هائل من نظائرها المشعة . وكان **الكربون والأكسجين والنيتروجين والفوسفور والسيليكون** من بين أهم العناصر التى تشكلت .

(ح) وعند انقضاء قرابة ٨،٥ مليار عام على خلق الكون (أى منذ ٤،٦ مليار عام تقريباً) ولدت مجرتنا (درب اللبانة milky way)، وبداخلها المجموعة الشمسية التى ينتمى إليها كوكب الأرض . (شكل ٨)



شكل (٨) مجرة درب اللبانة

* الجدول الدورى للعناصر هو جدولٌ يشتمل على كل العناصر الموجودة فى الطبيعة (فلزات ولا فلزات) مرتبة تبعاً لأرقامها وأوزانها الذرية – وهو يعتبر تطويرا لجدول العالم الكيميائى الروسى "مندليف"Mendelev's Table،

التوازن المدهش فى الأرض

لقد أمدت آلية التطور الموجه ذى الغاية كوكب الأرض بخصائص طبيعية مميَّزة، ما كان يمكن للحياة أن تقوم على سطحه بدونها.

انظر مثلاً إلى حجم الأرض : لو أن حجمها كان أقل أو أكثر، مما هى عليه الآن لاستحالت الحياة فوقها، فلو كانت فى حجم القمر مثلاً، لكانت جاذبيتها سدس جاذبيتها الحالية، ونتيجة لذلك فلا يمكن أن تمسك الماء والهواء حولها، كما هو الحال فى القمر، الذى لا يوجد فيه ماء ولا يحوطه غلاف هوائى، والمخفاض الجاذبية فى الأرض إلى مستوى جاذبية القمر سيترتب عليها اشتداد البرودة ليلاً حتى يتجمد كل ما فيها، واشتداد الحرارة نهاراً حتى يحترق كل ما عليها.

وعلى العكس من ذلك، إذا أصبح قطر الأرض ضعف قطرها الحالى لتضاعفت جاذبيتها الحالية، وحينئذ ينكمش غلافها الجوى الذى يمتد لمسافة خمسمائة ميل. وسيترتب على هذا أن يزيد تَحَمُّل كل بوصة مربعة من خمسة عشر رطلاً إلى ثلاثين من الضغط الجوى، وهو ضغط يؤثر أسوء الأثر فى الحياة.

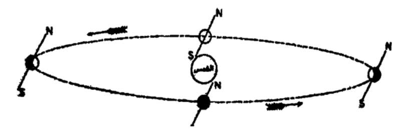
ولو تضاعف حجم الأرض، فصارت فى مثل حجم الشمس مثلاً، لبلغت قوة الجاذبية عليها مثل جاذبيتها الحالية مائة وخمسين مرة، ولاقترب غلافها الهوائى حتى يصير على بعد أربعة أميال منها فقط، ولارتفع الضغط الجوى إلى معدل طن واحد على كل بوصة مربعة، ويؤدى ذلك إلى استحالة نشأة الأجسام الحية، وهو من الناحية النظرية يعنى أن يصير وزن الحيوان الذى يزن رطلاً واحداً – تحت كثافة الهواء الحالية – خمسمائة رطل، كما يهبط حجم الإنسان حتى يصير فى حجم فأر كبير، ولاستحل وجود العقل فى الإنسان، لأنه لابد للمخ الإنسانى من أنسجة عصبية كثيرة فى الجسم، ولا يوجد هذا النظام إلا إذا كان حجم الجسم والمخ بقدر معين.

لو تأملت قليلاً لوجدت أننا قائمون على سطح الأرض ظاهراً فقط، ولكن الأصح أن نقول : **نحن مُلَقون على رؤوسنا**، ولتوضيح ذلك نقول : إن الأرض مثل كرة معلقة يسكنها الإنسان، فوضع الناس بعضهم بالنسبة إلى بعض على هذه الكرة، أن سكان أمريكا يسكنون تحت سكان أهالى الهند، وسكان الهند يسكنون تحت أقدام سكان أمريكا .

كذلك فأرضنا هذه ليست بثابتة، وإنما هى تدور حول الشمس بسرعة مقدارها ٦٥ ألف ميل فى الساعة (١٨ ميلا فى الثانية)، وذلك يجعل وضعنا فوقها أشبه بحصاة وضعت على محيط عجلة تدور بسرعة، توشك أن تقذف بها فى الفضاء، ولكن الأرض لا تقذفنا، بل نحن مستقرون عليها، فكيف تمسكنا وهى تدور بهذه السرعة ؟!! .

إن فى الأرض جاذبية غير عادية، وهى بهذه الجاذبية تشد كل شيء إليها، إن جاذبية الأرض وضغط الهواء المستمر يمسكاننا فوقها بنسبة معلومة، وهكذا صرنا مشدودين بهاتين العمليتين إلى كرة الأرض من كل ناحية . وضغط الهواء بمقدار ما يقرب من ١٥ رطلاً على كل بوصة مربعة معناه : أن كل إنسان يتحمل ما يقرب من ٢٨٨٤٠ رطلاً من الضغط الجوى على جسمه، ولكن الإنسان لا يحس بهذا الوزن، لأن الهواء يضغطه من كل ناحية، تماماً كما يحدث عندما نسبح فى الماء .

إن الأرض تُتم دورة واحدة حول محورها، فى كل أربع وعشرين ساعة، ومعنى ذلك أنها تدور بسرعة ألف ميل فى الساعة، فإذا فرضنا أن هذه السرعة انخفضت إلى مائتى ميل فى الساعة، لطالت أوقات ليلنا ونهارنا عشر مرات، بالمقارنة إلى ما هى عليه الآن، ويترتب على ذلك أن تحرق الشمس – بشدة حرارتها – كل شيء فوق الأرض، وما بقى بعد ذلك ستقضى عليه البرودة الشديدة فى الليل . (شكل ٩)



شكل (٩) علاقة الأرض بالشمس

وهذه الشمس، التى نَعدُّها اليوم وسيلة حياتنا، تبلغ حرارة سطحها اثنى عشر ألف درجة فهرنهيت، والمسافة بينها وبين الأرض تبلغ ما يقرب من ٩٣,٠٠٠,٠٠٠ ميلاً . وهذا البون الهائل ثابت، ولا يتغير أبداً بزيادة أو نقصان .

ولو اقتربت الأرض من الشمس، بمقدار النصف، مثلاً، فسوف تحترق هذه الورقة التى تقرأها على الفور، ولو بَعُد هذا الفاصل، فصار ضعف ما هو عليه الآن فإن البرودة الشديدة التى تنجم عن هذا البعد سوف تقضى على الحياة فى الأرض . أما إذا حل محل الشمس سَيَّار آخر، يحمل حرارة تزيد على حرارة الشمس عشرة آلاف مرة (وما أكثر هذه النجوم)، فسوف يجعل هذا من الأرض تنوراً رهيباً .

ثم إن هذه الأرض دائرة فى الفضاء بزاوية ميل على محورها الرأسى مقدارها ٢٣ درجة، الأمر الذى تنشأ عنه المواسم، ويترتب عليه صلاحية أكثر مناطق الأرض للزراعة والسُكنى، فلو لم تكن الأرض على هذه الزاوية لغمر الظلام القطبين طوال السنة، ولتحرك بخار الماء من البحار شمالاً وجنوباً، ولما بقى على الأرض غير جبل الثلج وفيافى الصحراوات، وهكذا تنجم تأثيرات كثيرة تجعل الحياة على ظهر الأرض مستحيلة .

ولو كانت قشرة الأرض أكثر سمكاً بمقدار عشرة أقدام من سمكها الحالى، لما وجد الأكسجين، إذ إن القشرة الأرضية ستمتصه حينئذ وبدونه تستحيل الحياة الحيوانية

. وكذلك لو كانت البحار أعمق من عمقها الحالى ببضعة أقدام، لامتصت ثانى أكسيد الكربون والأوكسجين، ولاستحال وجود النباتات على الأرض، فضلاً عن الحياة الحيوانية .

أما إذا كان الغلاف الهوائى للأرض أقل كثافة مما هو عليه الآن، لاخترقت النيازك كل يوم غلاف الأرض الخارجى، ولرأيناها مُضيئة فى الليل، ولسقطت على كل بقعة من الأرض وأحرقت ما عليها . فهذه النيازك تواصل رحلتها بسرعة أربعين ميلاً فى الثانية، ونتيجة لهذه السرعة العظيمة ستصبح الأرض غربالاً فى وقت ليس ببعيد . فنحن إذن فى حماية هذا الغلاف الكثيف الموزون، الذى لا تخترقه "الأشعة الشمسية ذات التأثيرات الكيماوية "Actinic Rays إلا بالقدر الذى يكفى لحياة النبات، وإيجاد الفيتامينات، والقضاء على الجراثيم الضارة، وما إلى ذلك .

ومن الخصائص المهمة والفريدة المميزة للماء الموجود على سطح كوكبنا، أن كثافة الثلج Density تقل بنسبة كبيرة عن كثافة الماء . فالماء هو السائل الوحيد الذى تقل كثافته بالتجمد، ولهذا الأمر قيمة عظيمة بالنسبة للحياة، إذ يترتب على هذه الخاصية أن الثلج يطفو على سطح الماء، ولا ينزل إلى قاع البحار والأنهار، ولولا ذلك، لكان الماء كله قد تجمد فى البحار والأنهار والخزانات المائية، إن الثلج يقوم بدور الحاجب للماء الذى تحته لتبقى حرارته دون درجة التجمد، فتبقى الأسماك والحيوانات المائية على قيد الحياة .

وإذا نظرنا إلى الغازات المُكونة للغلاف الجوى للأرض، لوجدنا أن الأوكسجين يمثل ٢١٪ منها . ولو زادت هذه النسبة إلى ٥٠٪ مثلاً، لزادت قابلية الاحتراق بنفس النسبة، فإذا نشب حريق خاطف فى إحدى الغابات لأدى إلى احتراق الغابة كلها فى لحظات ! .

خلق الكون
وآلية التطور الموجه ذى الغاية

ولنوجز هنا قصة خلق الكون بأسلوب يُظهر آلية التطور الموجه ذى الغاية – الخالى من أى مجال للصدفة :

"فى اللحظة صفر، التى ترجع إلى ١٣ مليار عام تقريبا، وُجدت المفردة **Singularity** التى بدأ بها الانفجار الكونى الأعظم (لا يملك المنكرون للألوهية إلا أن يُقروا أن هناك من أوجدها) . وقد أخذت المفردة شكل نقطة لها صفات تعجز قوانين الفيزياء التى تحكم الكون، الآن أن تصفها أو تفسرها : لا نهائية الصغر، لا نهائية السخونة، لا نهائية الكثافة وقد توحدت فيها القوى الطبيعية الأربع فى قوة واحدة .

ولدى حدوث **الانفجار الكونى الأعظم** (لحظة الخلق) تَمَدد الكون الوليد بسرعة تفوق سرعة الضوء مليار مليار مرة . **وتشكلت المادة** (الكواركات والإلكترونات) من الطاقة تبعاً لمعادلة أينشتاين نتيجة لتَبَرُد الكون الوليد . وخلال أجزاء من الثانية غاية فى الضآلة تشكلت من الكواركات البروتونات والنيترونات، التى شكلت بالتالى نويات ذرات الهيدروجين والهيدروجين الثقيل والهيليوم . ثم أَسَرَت هذه النويات الإلكترونات فى مدارات حولها لتشكل الذرات .

و لم يكن لهذه الخطوات الموصوفة أن تحدث لولا حتمية آلية التطور الموجه **(التى هى من إرادة الله وقدرته)** وهى التى أدت إلى **ولادة القوى الطبيعية الأربع**، لتوجه عملية الخلق : عند حدوث الانفجار الكونى الأعظم والهبوط المتوالى فى درجة حرارة الكون الوليد، وُلدت (قوة الجاذبية) حتى لا تتبعثر نواتج الانفجار دون

رابط يربطها . وعندما هبطت درجة حرارة الكون إلى مستوى يسمح بترابط الكواركات لتشكل نويات عناصر المستقبل، وُلدت (القوة النووية الشديدة) لتربط الكواركات ببعضها ولتربط البروتونات والنيترونات . وعندما هبطت درجة حرارة الكون إلى مستوى يسمح بأسر الإلكترونات حول النويات لتشكل الذرات، وُلدت (القوة النووية الضعيفة) التى تمسك بالإلكترونات، وكذلك وُلدت (القوة الكهرومغناطيسية)، وقد انشطرت القوتان الأخيرتان مع المزيد من هبوط درجة حرارة الكون .

و انتشرت مادة الكون (السديم أو الغبار الكونى) انتشاراً متجانساً تقريباً فى أرجاء الكون – ولأسباب لم يجد لها العلم تفسيرا حتى الآن تكونت هنا وهناك جزر صغيرة تزيد كثافة المادة فيها عن باقى نواحى الكون بفارق ضئيل جداً (جزء من مائة ألف جزء) وقد شكلت هذه الجزر بذور مجرات المستقبل".

لقد شاءت إرادة الله وقدرته :

١ ـ أن تبدأ نشأة الكون بخمس ظواهر خارقة للقوانين الطبيعية المعروفة لتكون حجة على منكرى القدرة الإلهية الخالقة .

٢ ـ وُضعت القوى الطبيعية الأربع التى هى من إرادة الله وقدرته لتحكم التدرج الذى سارت عليه نشأة الكون بالكيفية التى رأيناها .

٣ ـ خُلقت فى الوقت نفسه الثوابت الطبيعية المعروفة بما بينها من تلازم مذهل، مثل كتل وشحنات الجسيمات الذرية وتحت الذرية ومثل سرعة الضوء وكذلك العلاقة بين الطاقة والمادة وغيرها . ويكفى أن أضرب مثالاً واحدا لنفهم دقة هذا التلازم فأقول إن تغيرا فى غاية الضآلة يصيب شحنة الإلكترون مثلا، سيؤدى إلى انهيار عناصر الكون كلها .

٤ ـ استقر التوازن المدهش الذى سيسمح فيما بعد بنشأة الحياة على كوكب الأرض .

وبذلك تدرج الخلق : الطاقة ← المادة (كواركات وإلكترونات) ← نويات الذرات ← ذرات الهيدروجين والهيدروجين الثقيل والهيليوم ← نشأة المجرات ← تكون باقى عناصر الجدول الدورى .

مما سبق، يتضح أمران لا مراء ولا جدال فيهما :

أولاً : للكون بداية، فلابد له من خالق .

وقد عَبَّر عالم الفيزياء الأمريكى (إدوارد ترايون) عن وجهة نظر الماديين ومنكرى الألوهية مفسراً بداية الكون قائلاً "طبقاً لميكانيكا الكم يمكن أن يظهر كون كجسم دقيق انطلاقاً من لا شيء، وعادة ما يختفى مثل هذا الكون بسرعة مرة أخرى، لكن هناك ظروف قد لا يختفى فيها "!! لك أن تقتنع أو لا تقتنع .

ثانياً : سلم الكون :

– من حالة اللا انتظام المطلق، (حالة الشَوَش **Chaos**) والتبعثر (**Entropy**) وما يصاحبهما من فقدان وتوزيع سيئ للطاقة إلى حالة الانتظام والاستغلال الأفضل للطاقة (بناء المادة بدلا من فقدان الطاقة كطاقة حرارية) .

– ومن البنية الأبسط، عديمة المعنى، إلى البنية الأعقد .

– ومن المادة ذات الوظيفة الأقل أداءً وكفاءة، إلى وظيفة أكثر أداءً وكفاءة .

و لما كانت ظاهرة الشَوَش وظاهرة التبعثر تقتضيان اتجاه عناصر نظام ما System إلى حالة من التبعثر والفوضى وفقدان الطاقة ما لم يؤثر فيها مؤثر خارجى، فإن الاتجاه إلى الأكثر انتظاما والأعقد بنية والأكفأ أداء ووظيفة يعتبر : **تطور موجه**

وحتمى، لا دور للمصادفة فيه .

إذ إن المصادفة تضع أمام التطور العشوائى غير المرسوم المسار مسبقا آلاف الاحتمالات التى لا يمكن التغلب على ما فيها من شوش وتبعثر.

لقد اختار الله عز وجل (**آلية التطور الموجه ذى الغاية**) كما رأينا، ليخلق هذا الوجود .

وأخيراً نقول : لقد شاء الله عز وجل أن يخلق الوجود تبعاً للنواميس والقوانين التى وضعها بعد حدوث الانفجار الكونى الأعظم بجزء من مائة مليار جزء من الثانية . وإذا كان القائلون بالخلق الخاص يؤمنون أن الغاية من الوجود هى **الوصول إلى الإنسان (خليفة الله فى الأرض)**، فإننى أتساءل :

لماذا بدأ الله عز وجل الخلق من طاقة، استغرقت ثلاثة آلاف عام لتُكوّن المادة ثم استغرقت مليار عام لتُكوّن المجرات ؟ وكذلك لماذا مهد الله لخلق الأرض (مستقر الخلافة) لمدة بلغت ٨٫٥ مليار عام وترك الأرض لمدة ٤٠٠ مليون عام لتبرد وتصلح صالحة للحياة ؟ وأخيراً لماذا جعل الله خلق العناصر كلها من هيدروجين ؟

ألم يكن من الممكن أن يتم الأمر كله فوراً ودفعة واحدة بكلمة "كن ".

ألا يعنى ذلك أن "الخلق بكلمة كن "هنا يعنى الخلق التدريجى التطورى .

"إِنَّ رَبَّكُمُ اللَّهُ الَّذِى خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالأَرْضَ فِى سِتَّةِ أَيَّامٍ ثُمَّ اسْتَوَى عَلَى العَرْشِ يُغْشِى اللَّيْلَ النَّهَارَ يَطْلُبُهُ حَثِيثاً وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ وَالنُّجُومَ مُسَخَّرَاتٍ بِأَمْرِهِ أَلاَ لَهُ الخَلْقُ وَالأَمْرُ تَبَارَكَ اللَّهُ رَبُّ العَالَمِينَ " (٥٤) الأعراف

الفصل الثانى

نشوء الحياة وتطورها

نشوء الحياة وتطورها*

"قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ"

مقدمة

ماهية الحياة

يتألف جسم الإنسان من مائة ألف مليار خلية (١٠^١٤)، تُكون منها ألف مليار خلية (١٠^١٢) أعجوبة المخ.

وتعد الخلية الوحدة الأساسية التى تؤلف أجسام الكائنات الحية كافة. بل إن بعض هذه الكائنات يتألف من خلية واحدة كالبكتريا التى يسبب بعضها الأمراض للإنسان والحيوان والنبات، ولبعضها دور مفيد حيوى لحياة هذه الكائنات.

وفى أبسط صورها، تتركب الخلية من غشاء Cell membrane يفصل ما فيها عن الوسط الخارجى، ومن عصارة خاصة Cytoplasm تسبح فيها المادة الوراثية.

---

* المراجع : ٤-٧-٨-١٣-١٥-٢٣-٢٤- ٢٦ - ٢٧-٢٨-٣٢-٣٣- ٣٤ 3-2-1 5- 4

ومع أننا نعرف أدق التفاصيل عن بنية هذه المكونات الثلاثة (الغشاء والعصارة والمادة الوراثية) فإنه من العبث العلمى والسذاجة الفكرية أن يعتقد باحث ما (أتيحت له كل التقنيات والتجهيزات التى تمخض عنها التقدم الهائل فى حقل البيولوجيا الجزيئية) بأن بمقدوره إنشاء أبسط خلية ممكنة .

إن الباحث فى قضية نشوء الحياة سيواجَه بمعضلة ليس لها إجابة حاسمة عند علماء البيولوجيا أو الأطباء أو الفلاسفة أو رجال الدين، ألا وهى **تعريف الحياة** . فلكى نعرف متى بدأت الحياة على كوكب الأرض ينبغى أن نفرق ما بين اللاحى والحى . إذا تركنا منظور الدين ومفاهيم الفلاسفة لننظر إلى أحدث ما لدى الأطباء وعلماء البيولوجيا وجدنا :

١ ـ لعل المثل الذى يجسد حيرتنا كأطباء فى تعريف الحياة هو : كيف نُشخص وفاة الإنسان حتى نستطيع أن ننقل منه عضوا لمريض فى حاجة إليه Organ Transplantation ؟ . أقول إننا ما زلنا مختلفين كأطباء فى التشخيص المبكر للوفاة .

٢ ـ كاد علماء البيولوجيا الجزيئية أن يعلنوا انتصارهم النهائى والحاسم فى هذه القضية حين أعلنوا أن العلامة الفارقة بين الحياة واللاحياة هى أن يكون هناك جزئ قادر على الانقسام، يقصدون بذلك جزئ الدنا DNA، الذى يحمل الصفات الوراثية للخلية . ولكن ثبت أننا نستطيع أن نأتى بجزىء الدنا DNA منفصلا عن الخلية الحية، بل ونأتى به من حفريات مضى عليها ملايين السنين وندفعه للانقسام آلاف المرات فى المعمل بتفاعل البوليميريز المتسلسل PCR .

تمثل الفيروسات المسببة لكثير من الأمراض ومنها السيدا (الإيدز AIDS)، مرحلة وسطى بين الحياة واللاحياة . فالفيروسات تتكون من مادة وراثية (الرنا RNA أو الدنا DNA) ليس لها قدرة على النمو أو التكاثر بمفردها، ولكنها

تغزو نواة خلية مجاورة وتغير برنامجها الوراثى وتدفعها لإنتاج جزيئات مماثلة لتركيب الفيروس، كما يمكن الحصول منها على بلورات، تماماً كأملاح العناصر المختلفة .

٣ ـ إذا نظرنا لظاهرة التبلور، ومثالها أن نضع فى محلول ساخن مركّز لملح الطعام (كلوريد الصوديوم) بلورة من نفس الملح ثم نترك المحلول ليبرد، فتسارع أيونات الكلور وأيونات الصوديوم للالتصاق بجسم البلورة التى تنمو تدريجيا وتشكل بلورة طويلة (نمو)، وما تلبث البلورة أن تتصدع إلى بلورات أصغر تعمل كل واحدة منها كنواة لبلورات جديدة (تكاثر)، بل إن بعض البلورات الجديدة قد تُغير من شكلها ومن بنية أجسامها إذا تعرض الوسط المحيط لتغيرات فيزيائية أو كيميائية (تغير) . إن هذه الصفات الثلاث، "النمو والتكاثر والتغير "، هى الصفات الرئيسية التى حدد بها البيولوجيون معنى الحياة . فهل نعتبر البلورات كائنات حية ؟ .

٤ ـ لذلك يمكننا أن نقول إن من السهل التعرف على طبيعة الحياة، ولكن لا يوجد تعريف مُتَفق عليه لماهية الحياة، فالأشياء الحية يحدث بها أيض (metabolism) – أى تكسير وبناء المواد الغذائية – وذلك من خلال تفاعلات كيميائية تقوم باستخدام الطعام والأوكسجين لتتحصل على الطاقة اللازمة لوظائفها الحيوية، كما يظهر بها خواص مثل النمو والتكاثر والحركة والاستجابة للمؤثرات، ولكن لا تظهر كل هذه الخواص فى جميع مراحل دورة الحياة فى معظم الكائنات .

مفاهيم بيولوجية

تتكون المادة الوراثية الموجودة داخل نواة خلية الإنسان وجميع الكائنات الحية حيوانية ونباتية، من سلاسل من جزيئات حمضية تسمى الأحماض النووية - لوجودها داخل النواة - (from Nucleus ،Nucleic Acid) وهى جزيئات الدنا DNA (الحمض النووى الريبوزى منزوع الأوكسجين Deoxyribonucleic acid).

ويتكون جزئ الدنا DNA من وحدات متشابهة متتالية متراصة، كحلقات السلسلة، تسمى الوحدة منها نكلوتيد (Nucleotide) . ويتكون النكلوتيد الواحد من :

شكل (١٠)
جزىء النكلوتيد

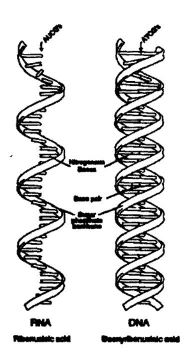
١ ـ جزئ من السكر الخماسى (لاحتوائه على خمس ذرات من الكربون) ويُسمَى هذا الجزئ : الريبوز منزوع الأوكسجين Deoxyribose .

٢ ـ يرتبط جزئ الريبوز منزوع الأوكسجين من أحد طرفيه بقاعدة نيتروجينية Nitrogenous base، تتكون من كربون حلقى ونيتروجين .

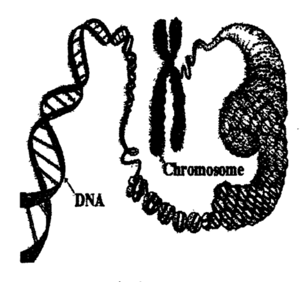
٣ ـ يرتبط الطرف الآخر لجزىء الريبوز بمجموعة فوسفاتية . (شكل ١٠)

وتوجد سلسلة الدنا DNA داخل النواة على هيئة سلسلتين متقابلتين

مترابطتين بروابط نيتروجينية عَرَضية كقضبان القطار أو كالسلم الخشبى، ويحوى ستة آلاف مليون سِلّمة (رابطة نيتروجينية) فى الإنسان. (شكل ١١) وقد التفتا طوليا فى شكل حلزونى **Double Helical Structure**، ثم تلتف هذه السلسلة الحلزونية حول نفسها بشدة آلاف المرات حتى يمكن أن تشغل حيز النواة الضيق، مكونة بذلك الصبغيات (الكروموسومات **Chromosomes**) (شكل١٢) .



شكل (١١)
الدنا : سلسلتان على شكل
حلزون



شكل (١٢)
تلتف سلسلة الدنا مكونة
الكروموسومات

وتنتظم النكلوتيدات فى سلسلة الدنا DNA على هيئة مجموعات، تُعرف بالجينات . والجين Gene (المُورِّث) هو الجزء من سلسلة الدنا الذى يحمل التعليمات الخاصة ببناء جزئ واحد من البروتين . ويتكون نمطنا الجينى (تتابع النكلوتيدات فى سلسلة الدنا) من حوالى ثلاثة مليارات نكلوتيد فى نواة الخلية الواحدة، هى تكرار لأربعة أنواع من النكلوتيدات فقط . وتحوى نواة الحيوان المنوى (sperm) وكذلك نواة البويضة (ovum)، قرابة ٣٠ ألف جين، موزعة على ٢٣ كروموسوم، وبالتالى تحتوى خلايا أجسامنا (الخلايا الجسدية Somatic cells) على ضعف هذا العدد لأنها نشأت من اتحاد نواتى هاتين الخليتين التناسليتين .

ويقوم جزئ الدنا DNA بالوظائف الآتية:

١ ـ حفظ الصفات الوراثية للكائن الحى .

٢ ـ تمرير الصفات الوراثية للأجيال التالية .

٣ ـ توجيه الريبوزومات Ribosomes، والموجودة بسيتوبلازم الخلية، لتكوين الأنواع المختلفة من البروتينات المسئولة عن بناء الجسم ووظيفته .

كما يوجد داخل الخلية حمض نووى آخر (**الرنا RNA**) (شكل ١١)، يقوم بنقل المعلومات الوراثية من الشفرة الوراثية (الدنا DNA، داخل النواة)، إلى خارجها . كما يقوم بتنظيم بناء البروتينات فى الجسيمات الخاصة بذلك والموجودة فى سيتوبلازم الخلية والتى تعرف بالريبوزومات Ribosomes (كما ذكرنا) .

ويختلف جزئ الدنا DNA عن جزئ الرنا RNA فى نقطتين جوهريتين :

١ ـ يوجد جزئ الدنا DNA على هيئة سلسلتين متقابلتين مترابطتين بروابط نيتروجينية عرضية، على عكس جزئ الرنا RNA الذى يوجد على هيئة سلسلة منفردة فى معظم أجزائها، ولا يحدث الازدواج إلا فى أجزاء قليلة منها .

٢ ـ السكر الخماسى فى جزئ الدنا DNA تنقصه ذرة أوكسجين عن جزئ الرنا RNA وبذلك يعتبر الدنا DNA مُختزَلاً إذا ما قورن بجزىء الرنا RNA .

نتيجة لهذين الاختلافين أصبح جزئ الدنا DNA أكثر استقراراً من جزئ الرنا RNA، بل ويعد جزئ الدنا DNA نتيجة لذلك أصلب وأقوى جزئ بيولوجى عرفه علم البيولوجيا، (The strongest biological molecule) .

وتعتبر **جزيئات البروتين** هى الوحدة البنائية والوظيفية لأنسجة الجسم، فهى تمثل الجزء الأكبر من بنية خلايا الجسم وهى المكونة أيضا لمعظم **المواد الفعالة** داخله، كالهرمونات والإنزيمات، وتقوم الأخيرة بتحفيز التفاعلات الكيميائية التى تحدث داخل الجسم .

ويتكون جزئ البروتين الواحد من عدد من **الأحماض الأمينية Amino Acids** المترابطة مع بعضها بتتابع معين . والحمض الأميني مركب عضوى له نهايتان، إحداهما حمضية (-COOH) والأخرى أمينية، أى تحتوى على ذرة نيتروجين (NH_2) .

يتميز الكائن الحى بنمطين :

١ ـ النمط الجينى Genotype (التركيب الوراثى) : وهو محفوظ داخل النواة، ويحكمه ترتيب النكلوتيدات، المشاركة فى تكوين جزئ الدناDNA، وينتقل هذا النمط من جيل إلى جيل، كما يتحكم فى بناء ونشاط الخلايا .

٢ ـ النمط الظاهرى Phenotype (المظهر) : وهو عبارة عن:

- صفاتنا البنائية، كلون البشرة وطول القامة ونعومة الشعر.

- صفاتنا الوظيفية، وتحكمها الإنزيمات التى تقوم بدور رئيسٍ فى تحفيز التفاعلات الكيميائية المسئولة عن الوظائف المختلفة داخل الجسم .

ويتحكم التركيب الوراثى فى المظهر عن طريق تحديد أنواع البروتينات (ومنها الأنزيمات) التى تقوم الريبوزومات الموجودة فى السيتوبلازم ببنائها . ويتم تكوين هذه الإنزيمات بناءً على التعليمات المسجلة بالدنا DNA، والتى ينقلها الرنا RNA من داخل النواة إلى السيتوبلازم .

ومن ثم يمكننا أن نقول إن الكائن الحى يحتوى على **ثلاثة جزيئات كبيرة Macromolecules** (بالإضافة إلى آلاف الجزيئات الأخرى) تقوم بدور محورى فى بنائه ووظيفته وتكاثره : جزئ الدنا DNA - جزئ الرنا RNA - جزئ البروتين .

التركيب الوراثى ——RNA——◄ بناء البروتينات ————◄ المظهر

DNA (داخل الريبوزومات)

داخل النواة فى السيتوبلازم

وفى الكائنات الحية الأولى التى بدأت بها الحياة على الأرض كان جزئ الرنا RNA يجمع النمطين، الظاهرى (وظيفته كأنزيم يحفز التفاعلات الكيميائية) والجينى (اختزان المعلومات الوراثية لتكوين الأجيال اللاحقة) . ومع تطور الحياة وظهور الكائنات الأكثر تعقيداً ظهر جزئ الدنا DNA الذى تخصص أكثر، فاحتفظ لنفسه بالنمط الجينى، واستمر ما تبقى من عالم الرنا RNA ليعمل كوسيط من هذا النمط الجينى (الدنا) إلى الريبوزومات المسئولة عن بناء البروتينات التى أصبحت مسئولة عن النمط الظاهرى .

رحلة مع الأرقام

يبلغ طول سلسلة الدنا DNA فى الخلية البشرية الواحدة ٢,٠٤ متر، وبذلك يكون طول سلاسل الدنا DNA فى خلايا جسم الإنسان والبالغ عددها قرابة ١٠٠ ألف مليار خلية = ٢,٠٤ × ١٠^١٤ × ١٠^-٣ = ٢,٤ مليار كيلومتر . وهذه السلسة :

- تلف الكرة الأرضية عند خط استوائها قرابة ٥,١ مليون مرة .

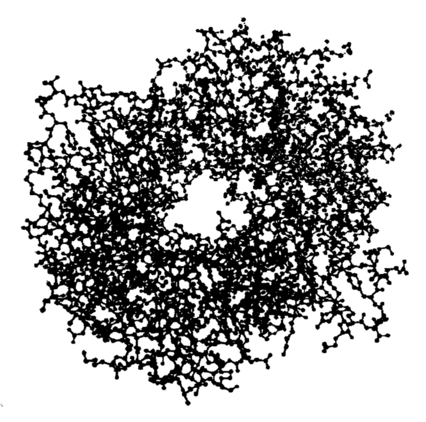
- تقطع قطر مجرتنا (درب اللبانة) قرابة ١٧ مرة .

أما فيما يتعلق بالكتلة، فإن جسمنا يحوى قرابة ١٢٠٠ جرام من الدنا DNA

موزعة على ١٠^١٤ خلية، أى أننا نرث من الأب أو الأم مقدار ٦ بيكو جرام (الجرام = ١٠٠٠ مليار بيكو جرام) من هذا الحمض، موجودة فى رأس الحيوان المنوى وكذلك فى البويضة . وتتحكم هذه الكمية فى إنتاج ما بين ٣٠٠ إلى ٤٠٠ ألف نوع من البروتينات، تبلغ كتلتها فى جسمنا حوالى سبعة كيلوجرامات . وهذه الكتلة الضئيلة جداً من الدنا DNA، هى التى يتوارثها الإنسانية منذ بدايتها وحتى الآن، وهى المسئولة عن المحافظة على الجنس البشرى .

وإذا نظرنا إلى جزئ واحد من البروتينات، وليكن الهيموجلوبين مثلاً، وجدنا أنه يحتوى على ٥٣٩ حمضاً أمينياً، تمثل تكراراً للعشرين نوعاً من الأحماض الأمينية التى يحتوى عليها جسم الإنسان، وبحسبة رياضية بسيطة نجد أن عدد الترتيبات المحتملة التى يمكننا أن نضع فيها تلك المئات من الأحماض الأمينية يعادل الرقم ١ وعلى يمينه ٦٢٠ صفرا، إن عدد كل الجسيمات دون الذرية فى الكون المعروف لنا يكاد يكون صفراً إذا ما قورن بهذا العدد الهائل من الاحتمالات، غير أن ترتيباً واحداً هو المطلوب كى يؤدى جزئ الهيموجلوبين وظيفته بكفاءة فى نقل الأوكسجين فى دم الإنسان، ووجود خطأ فى حمض أمينى واحد كفيل بأن ينتج جزيئاً يعمل بطريقة معيبة خطيرة (شكل ١٣) .

إن إمكان تَكَوّن (الجزئ البروتيني) بالصدفة يتطلب مادة يزيد مقدارها بليون مرة عن المادة الموجودة الآن فى سائر أنحاء الكون، حتى يمكن للتوافقات العشوائية المثمرة أن تحدث . وأما المدة التى يمكن فيها ظهور نتيجة ناجحة لهذه العملية، فهى أكثر من ١٠^٢٤٣ سنة ! وستحتاج تلك المحاولات مسرحاً لتتم فيه يبلغ اتساعه ١٠^٨٢ سنة ضوئية .



شكل (١٣) جزئ الهيموجلوبين. كل نقطة تمثل عنصرا من العناصر، لو تبدل موضعه لنشأ مركب معيب

إن جزئ البروتين يتكون من "سلاسل "طويلة من الأحماض الأمينية وأهم ما في هذه العملية هو الطريقة التي تختلط بها هذه السلاسل بعضها مع بعض، فلو أنها اجتمعت على صورة غير صحيحة لأمكن أن تصبح سماً قاتلاً، بدل من أن تصبح موجِدّة للحياة .

ويبقى أخيراً أن هذا الجزئ البروتيني عبارة عن مركب "كيميائي "، لا يتمتع بالحياة إلا عندما يصبح جزءاً من الخلية، فهنا تبدأ الحياة . وهذا الواقع يطرح أهم

سؤال فى بحثنا : من أين تأتى الحياة عندما تندمج جزيئات البروتينات لتُكَون الخلية ؟ . ولا جواب عن هذا السؤال فى أسفار المعارضين الملحدين .

كيف نشأت الحياة ؟

ولدراسة كيفية بداية الحياة على كوكب الأرض، ينبغى أن نجيب على ثلاثة أسئلة :

الأول : كيف نشأت المركبات العضوية ؟

الثانى : كيف نشأت الجزيئات العضوية التى تتكون منها المادة الحية (مواد الحياة) ؟

الثالث : كيف نشأت الخلية الحية من المادة العضوية ؟

أولاً : نشأة المركبات العضوية .

ذكرنا فى الفصل السابق، أنه عقب الانفجار الكونى الأعظم تحولت :

الطاقة ← كواركات وإلكترونات ← ذرات الهيدروجين والهيليوم ← عناصر الجدول الدورى .

وذكرنا أن أهم العناصر التى تشكلت :

الكربون – الأوكسجين – النتروجين – السيليكون – الفوسفور .

وصحب ذلك تكون المئات من المركبات الكيميائية، ويمكن أن نحدد فى الغبار الكونى أكثر من سبعين مركباً هيدروكربونياً (مركبات عضوية تتكون من اتحاد الكربون بالهيدروجين والأكسجين بنسب محددة، ومنها تتكون المادة الحية) .

ومن أهم المركبات التى تكونت، الماء بأطواره الثلاثة : البخار، والسائل، والجليد

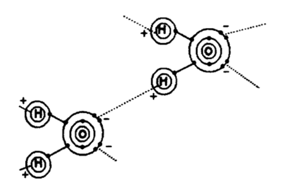
وقد وَضعت آلية التطور الموجه كوكب الأرض على مسافة ١٤٤ مليون كيلومتر (ثماني دقائق ضوئية) من الشمس، وهى المسافة المثلى لإبقاء الماء فى أطواره الثلاثة .

دور الماء فى نشوء الحياة

"وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ " (٣٠ : الأنبياء)

إن أجسام الكائنات الحية كافة تحوى نسبة من الماء تتراوح ما بين ٧٠ — ٩٥ ٪.

ويتركب جزئ الماء من ذرتى هيدروجين وذرة أوكسجين H_2O، ترتبط ببعضها بطريقة فريدة، هى التى تمنح الماء خصائصه العجيبة التى تميزه عن غيره من المركبات المماثلة له كيميائيا، مثل كبريت الهيدروجين H_2S (ذرتى هيدروجين وذرة كبريت) وهو أقرب مركب كيميائى للماء . وفى هذا المركب الأخير تتعادل الشحنتان السلبيتان للكبريت مع الشحنتين الموجبتين للهيدروجين، فيصير المركب غير مستقطب (لا توجد شحنات كهربائية على سطحه) فلا تتجاذب جزيئاته، ويظل على حالة غازية (مسئولة عن الرائحة الكريهة للبيض الفاسد) .



شكل (١٤) : جزيئات الماء
الرابطة الهيدروجينية
O : أوكسجين
H : هيدروجين

أما فى جزئ الماء فترتبط ذرتـا الهيـدروجين بـذرة الأوكسـجين بطريقـة فريـدة تسمح بوجود طرف سالب الشحنة وطرف آخر موجب الشحنة على سطح الجزئ، ويسمى الجزئ ذو القطبين الكهربائيين "جزيئاً مُستقطَباً "ويحدث تجاذب بـين الطـرف موجب الشحنة فى جزئ من الماء مع الطرف سالب الشحنة فى جـزئ آخـر، وتُعـرف هذه الرابطة بالرابطة الهيدروجينية **Hydrogen bond** (شكل ١٤) .

وهذه الرابطة مسئولة عن ثلاثة أمور حيوية فى نشأة الحياة:

١ ـ المحافظة على الحالة السائلة للماء.

٢ ـ قيام كل الجزيئات الحية بوظائفها، ومنها الدنا والرنا والبروتينات .

٣ ـ وجود الأملاح الذائبة فى الماء فى حالة متأينة، أى تحمل شحنات كهربائية، وهذا أمر حيوى لقيام هذه الأملاح بوظائفها .

ثانياً : نشأة مواد الحياة .

إن ولادة الأرض قبل ٤,٦ مليار عام لم تكن ولادة سـهلة ويسـيرة، فقـد حـدثت نتيجة ارتطام نجم بنجم آخر أو بكوكب ضخم . وفى إثر نشوئها ككوكب مستقل يدور حول الشمس، ولغياب غلاف جـوى حـول الأرض يحميهـا، سـادت الأرض ثلاث ظواهر استمرت ملايين السنين :

* سقوط النيازك والشهب على سطحها بغزارة كبيرة.

* تجمد كل شيء على سطحها بعد أن كان فى حالة غازية .

* غياب الأوكسجين، ثم اجتياح الأوكسجين السام لجو الأرض.

لقد بدأت الحياة إما فى أعماق المحيطات حيث أُكتشفت مـؤخراً كائنـات دقيقـة تُشبه أسلاف البكتيريا الحديثة (وهذا هو الأرجح)، وإمـا أنهـا تمـت علـى سـطح

الأرض بجوار المحيطات فى جو مختزل غنى بالهيدروجين وخالى من الأوكسجين، إذ إن وجود الأوكسجين يؤكسد المركبات المُخَلَّقة أولاً بأول فلا يسمح بتكوين الجزيئات العضوية الكبيرة .

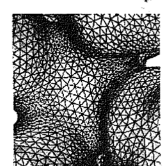
حياة بلورات الصلصال .

فى إثر انقضاء مدة ٨٠٠ مليون عام من ولادة الأرض (أى منذ حوالى ٣٫٨ مليار عام) تشكلت أول خلية بكتيرية ذات نواة بدائية تتمتع بآليات تقنية عالية . ولم تنشأ هذه التقنية العالية دفعة واحدة، بل أفادت من تقنيات أدنى منها سبقت وجودها، وهى **تقنية حياة بلورات الصلصال** .

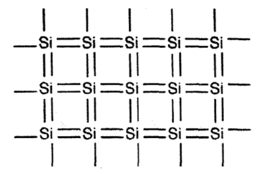
ذكرنا فى المقدمة البيولوجية أن تكون ونمو البلورات يتمتع بالسمات الأساسية الظاهرية للحياة (النمو، التكاثر، التغير) . إن بلورات السيليكون التى تمثل الجزء الأكبر من تركيب الصلصال (Clay) تحمل شحنات كهربائية على سطحها وبين وريقاتها، تحدد ترتيب العناصر التى سوف تترسب على سطحها (كالسيليكون والصوديوم والبوتاسيوم والحديد والألومنيوم) حتى تحافظ على شكل البلورة باستمرار . ومن ثم يمكن اعتبار الشكل النهائى للبلورة هو النمط الظاهرى، وتمثل الشحنات الكهربائية النمط الجينى، لأنها تقوم باختزان المعلومات اللازمة لتكوين الأجيال التالية من البلورات . (شكل ١٥ – ١٦) .

ولم تتطور بلورات الصلصال إلى أشكال أعقد بنية وأكفأ وظيفة وأداء لأن الروابط الأربع التى يمتلكها عنصر السليكون شديدة القساوة فلا تسمح باتحاد السيليكون بعناصر أخرى بسهولة، لذلك لم يستطع أن يشارك فى تكوين مركبات أكثر تعقيداً.



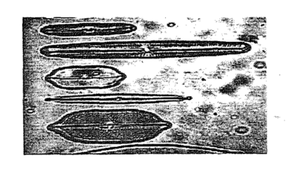


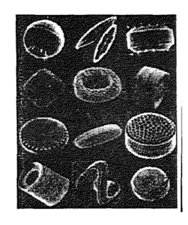
شكل (١٥) نمو البلورات



شكل (١٦) ذرات السيليكون

قد يظن البعض أننا لم نر من السيليكون إلا بلوراته، ومن ثم يشككون فى أن له دوراً فى بداية الحية . لا . . . لقد تركت لناحية **السيليكون** آثارها التى تشهد على دور هذا العنصر فى نشوء الحياة، تركت **الدياتومات Diatomes**، (شكل ١٧)





شكل (١٧) الدياتومات ــ جدار الخلية من الزجاج، هل يعقل أن هذا الجمال والتنوع ليس وراءه خالق ؟!

والدياتومات طحالب وحيدة الخلية، تملأ ٢٥ مليوناً منها ملعقة الشاى، وبدلاً من جدار الخلية Cell wall الذى يتكون فى الخلايا النباتية من السيليولوز (مركب كربونى) فقد وهبتها القدرة الإلهية فى هذا الطور الباكر من نشوء الحياة جداراً من

الزجاج، الذى يتركب من السيليكون، نعم جداراً من الزجاج! وهذه الطحالب ليست نادرة بل تمثل ربع كتلة النباتات الموجودة الآن على كوكب الأرض، كما تُخرج لنا ربع الأوكسجين الذى نتنفسه . وعلى هذه الطحالب تتغذى الكائنات الحيوانية ابتداءً من وحيدات الخلايا إلى الحيتان الكبيرة . وعندما تموت الدياتوملت فإنها ترسو على قاع المحيطات، ومن عصارتها الخلوية الغنية بالزيوت تكوّن البترول !!

ونتيجة لتعرض الأرض لنوعين من الأشعة :

١ ـ الأشعة ذات الموجات القصيرة (كالأشعة فوق البنفسجية Ultraviolet rays) التى تكسر الجزيئات الكبيرة وتزيد من فاعلياتها الكيميائية .

٢ ـ الأشعة ذات الموجات الطويلة (كالأشعة تحت الحمراء Infrared rays) بما لها من فعل حرارى، فهى تُسخن ما عرف بالحساء البدائى Primordial soup ، (ماء المحيطات والبحيرات الغنى بالمواد الأولية العضوية وغير العضوية) مما يسهل حدوث التفاعلات الكيميائية .

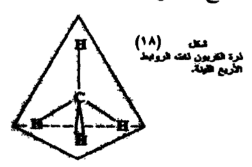
بتأثير هذين النوعين من الأشعة حدثت آلاف الأنواع من التفاعلات الكيميائية، يهمنا منها هنا التفاعلات التى أدت إلى تكوين نوعين من المركبات :

١ ـ قواعد نيتروجينية Nitrogenous bases، وهى مركبات كربونية تحتوى على النيتروجين، وهى قلوية التفاعل .

٢ ـ سكر الريبوز Ribose sugar، سكريات خماسية، وهى مركبات كربونية تحتوى على خمس ذرات كربون .

ثم ارتبطت جزيئات سكر الريبوز من أحد طرفيها بالقواعد النيتروجينية، وبمجموعات الفوسفات (التى أذابتها الأمطار الحمضية من الصخور) بالطرف الآخر لتكون جزئ النكلوتيد Nucleotide .

وهناك نظريات عدة تحاول تفسير كيفية حدوث هذا التفاعل الذى ترتب عليه تكوين النكلوتيد وبالتالى تكوين الدنه وترى أقوى هذه النظريات أن ذلك قد حدث من خلال مشاركة بلورات الصلصل . وهنا يأتى دور بلورات الصلصل فى نشأة الحياة فقد قامت جزيئات النكلوتيد بالترسب على سطح بلورات الصلصل بدلا من المعادن ذوات الشحنات الكهربائية، لتترابط فيما بينها وتكون جزيئات الرنا RNA والدنا DNA . أى أن بلورات الصلصل قامت بدور القالب التى تراصت عليه جزيئات النكلوتايد حتى يمكنها أن ترتبط ببعضها البعض، وهى خطوة أساسية لتكوين هذه الأحماض النووية . ولبلورات الصلصل دور آخر فى نشأة الحياة فالمركبات الكربونية حديثة التكون كان يتم امتصاصها فى الصلصل (خاصية الامتزاز adsorption)، مما يسمح باستمرار التفاعل فى اتجاه تكوين مركبات جديدة ولا يصبح التفاعل عكسيا .



شكل (١٨)
ذرة الكربون ذات الروابط الأربع القوية.

لقد حل الكربون محل السيليكون تدريجيا بسبب كفاءته فى تشكيل مركبات لم يكن فى استطاعة عنصر السيليكون تشكيلها، وذلك لأن روابط الكربون الأربع أكثر ليونة من روابط السيليكون الصلبة . (شكل ١٨) . وقد سمح ذلك للمركبات الكربونية بأن تتجمع مع بعضها لتشكل جزيئات كبيرة (Polymer)، وقد أدى ذلك إلى سيادة حياة الكربون على حياة السيليكون .

كما أدت الأشعة السابقة مع الشرارات الكهربائية إلى تشكيل عدد من

الأحماض الأمينية (تم العثور على بعض هذه الأحماض فى الفضاء الخارجى، وقد تكونت فى الأرجح بنفس الطريقة) . ثم قام الرنا RNA بربط هذه الأحماض الأمينية ببعضها البعض لتكوين البروتينات .

والأرجح أن الكائنات الحية ظلت تستخدم الرنا كشفرة وراثية لمدة قد تبلغ ٥٠٠ مليون عام (عالم الرنا RNA World)، ولكن هذا العالم بدأ فى الاندثار بسبب هشاشة جزيئات الرنا وترك لنا بعض العلامات الدالة على سيادة الرنا فى حقبة قديمة، كفيروس السيدا AIDS وبعض محتويات خلايانا كالريبوسومات، وتعتبر هذه الجزيئات شواهد قبور عالم الرنا .

وترجع هشاشة جزئ الرنا إلى أن جزيئات النكلوتيد التى تكونه تحوى ذرة أوكسجين تحمل شحنة سالبة تتنافر مع الشحنات السالبة الثلاث لمجموعة الفوسفات، الأمر الذى يَحول دون اكتساب الشكل الحلزونى المميز لجزئ الدنا والذى يعطيه القدرة على التناسخ السريع بالإضافة إلى الصلابة، وهما الخاصيتان اللتان يفتقدهما جزئ الرنا . ولذلك قامت آلية التطور الموجه بنزع ذرة الأوكسجين مع تعديلات أخرى أيسر أخرجت لنا جزئ الدنا الصلب الذى اكتسب بسهولة الشكل الحلزونى . ومنه نشأت كروموسومات الخلية التى تحمل نمطنا الجينى (عالم الدنا DNA World) . تجدر الإشارة إلى أن عمر أقدم بكتيريا اكتشفت حتى الآن وتتألف مادتها الوراثية من الدنا DNA هو ٣,٧ مليار عام .

إن الأمر الهام فى نشأة الحياة فى شكلها الحالى يتمثل فى الحصول على جزئ قابل للتوالد وذاتى التحفيز وكان هذا الجزئ هو الدنا DNA .

لكن الأمر ليس بهذه السهولة . فالدنا DNA جزئ بالغ التشعب والتعقيد ويحتاج لكى يؤدى عمله (كشفرة) إلى مساعدة الإنزيمات (بروتينات) . وهذا يقودنا

إلى موقف شبيه بقصة البيضة والدجاجة : لكى نحصل على بروتينات يجب أن يكون لدينا أولاً دنا ولكن لكى يؤدى الدنا عمله يجب أن يكون لدينا أولاً بروتينات .

ولكى نخرج من ذلك المأزق لابد أن نفترض وجود منظومة أبسط نشأ منها الدنا ولا تحتاج، بادئ ذى بدء إلى بروتينات . وكانت تلك المنظومة الأبسط تنطوى على استخدام جزئ الرنا ومن السهل أن نتصور وضعاً أصلياً كان الرنا فيه مستودع المعلومات (شفرة) وآلية العمل فى آن واحد (إنزيم) .

ومن ثم، فالتصور الأرجح لبداية الحياة يسير بالتسلسل التالى :

١ ـ كانت البداية هى تكوين جزئ رنا قصير جداً وحيد الخيط يستطيع استنساخ نفسه بدون إنزيمات بل يقوم بالمساعدة على تكوين جزيئات بروتينية بسيطة من الأحماض الأمينية . وقد نشأ جزئ الدنا هذا من تراص النكلوتيدات على سطح بلورات الصلصال .

٢ ـ يتحد جزئ الرنا مع بعض من البروتينات البسيطة، ويصبح بذلك أكثر استقراراً، مما يسمح للجزئ الجديد بأن يزداد طولاً وأن ينسخ نفسه بمزيد من الكفاءة .

٣ ـ قامت آلية التطور الموجه بنزع ذرة أوكسجين من جزئ الرنا مما سمح بتكون جزئ الدنا . وهو أكثر ثباتاً من جزئ الرنا ويمكن أن يتواجد فى سلاسل مزدوجة أطول كثيراً (قد تصل إلى ملايين النكلوتيدات)، ويستطيع تخزين المعلومات بشكل أكثر إحكاماً وأكثر تحرراً من الأخطاء، كما أنه أقدر على التناسخ نظراً لازدواجه .

٤ ـ يمكن تشبيه جزيئات الرنا والدنا فى هذه المرحلة من ناحية التركيب بالفيروسات وسميت بأشباه الفيروسات، وتحول فى النهاية إلى بروكاريوتات بسيطة

ينشأ عنها كل شيء آخر .

إن الفيروسات التى تتكون من الرنا أو الدنا تحتاج لوجود البكتريا لتكاثرها ولذلك كان ضرورياً أن تنشأ مركبات تشبه الفيروسات فى مراحل النشوء الأولى، ولها القدرة على التكاثر من خلال عالم الصلصال، وليست بحاجة لوجود بكتريا تتكاثر من خلالها، لذلك سميت هذه المركبات أشباه الفيروسات (فيروسويد virisoid) .

ثالثاً : نشأة الخلية الحية .

أشرنا إلى تكون جزئ الرنا RNA فى الحساء البدئى العضوى الذى كانت تموج به التجمعات المائية الهائلة على سطح الأرض، وما كان ذلك الرنا إلا الجزيئات الأولية الشبيهة بالفيروس (فيروسويد)، وعلمنا أن جزئ الرنا له قدرات تحفيزية للتفاعلات الكيميائية، فقام بتحليل المواد العضوية الموجودة فى الحساء المحيط به للحصول على الطاقة اللازمة لتكاثره . وبذلك لم يحتج الفيروسويد لوجود الخلايا لتكاثره كما هو الحال فى الفيروسات . ثم كونت بعض الفيروسويدات حولها غشاء لتختزن فيه المواد الغذائية، فنشأت بذلك أول بروكاريوتات على الأرض (المرحلة الأولى فى خلق الخلية) .

هناك ثلاث ظواهر مازالت موجودة فى عصرنا كبقايا للأشكال العتيقة من الحياة وتعتبر دليلاً على صحة التسلسل السابق :

١ ـ توجد فى عالمنا بكتريا تحصل على الطاقة اللازمة لها من التفاعلات الكيميائية التى لا تنطوى على تمثيل ضوئى (البكتريا الكيمياتركيبية chemosynthetic bacteria) وهى تمثل المرحلة الأولى فى خلق الخلية .

٢ ـ عُثر مؤخراً فى قاع البحر على بكتريا من النوع السابق تتغذى عليها أعداد كبيرة من الكائنات الأكثر تعقيداً والتى ليس لها القدرة على التمثيل الضوئى :

٣ ـ تحيا معنا بكتريا يُعَد الأوكسجين مركباً ساماً بالنسبة لها بكتريا لا هوائية (anaerobic bacteria) .

وبذلك استقرت الحياة على سطح الأرض بعد أن اكتمل تكوين :

١ ـ جزيئات الحياة : رنا RNA – دنا DNA – البروتينات .

٢ ـ آلية تخليق الغذاء بالتمثيل الضوئى .

٣ ـ آلية الحصول على الطاقة من خلال الميتوكوندريا .

نشأة الحياة
والتطور الموجه ذو الغاية

مما سبق يمكن القول بأن إعداد المسرح لنشوء الحياة على سطح الأرض قد احتاج من الناحية البيولوجية لتضافر خمسة عناصر لم يكن لها أن تتواجد وتتضافر فى غياب القصد والغائية والقدرة لخالق مريد حكيم قادر :

١ ـ وجود جزئ الماء المستقطب كهربائياً (طرف سالب الشحنة وآخر موجب الشحنة) .

٢ ـ الروابط الأربعة اللينة لعنصر الكربون، مما يسمح بتكوين مركبات عضوية ذات جزيئات كبيرة (polymers) .

٣ ـ وجود مجموعة الفوسفات، اللازمة لتكوين جزيئات النكلوتيد منها تكون الرنا والدنا اللذان نشأت منهما المادة الحية .

٤ ـ وجود المركبات العضوية فى الحساء البدئى وخاصة الفورمالدهيد وحمض السياندريك .

٥ ـ وجود مصدر الطاقة، متمثلاً فى الأشعة فوق البنفسيجية وتحت الحمراء والشرارات الكهربائية .

ونخلص من ذلك إلى أن الحياة بدأت بعالم بلورات الصلصال ذى التقنية المنخفضة، ثم ظهرت المركبات الكربونية التى استفادت من التقنية السابقة وتفوقت عليها بقدرتها على تشكيل جزيئات كبيرة متعددة **Polymers**، وأدى عالم المركبات الكربونية إلى ظهور وسيادة عالم الرنا **RNA** الذى يقوم فيه جزئ الرنا بالنمطين الوراثى والظاهرى . ولما كان جزئ الرنا هشاً وضعيفاً فقد قامت آلية التطور الموجه بالتخلص من ذرة الأوكسجين من جزئ الريبوز لنحصل على أصلب جزئ عرفته البيولوجية (عالم الدنا **DNA**)، وقد احتفظ جزئ الدنا لنفسه بالنمط الجينى وأناط بالبروتينات النمط الظاهرى، مسخراً جزءاً مما تبقى من عالم الرنا ليعمل كوسيط بين آلية النمط الجينى (الدنا) وآلية النمط الظاهرى (الريبوزومات التى تبنى البروتينات) .

ومما سبق نرى بوضوح مراحل التطور الموجه التى تنتقل من البنية الأبسط قليلة المعنى إلى البنية الأعقد، ومن الوظيفة الأقل أداءً وكفاءة إلى وظيفة أكثر أداءً وكفاءة، مع استغلال التقنيات الأدنى من أجل الوصول إلى التقنيات الأعقد والأحكم والأكفأ . فهو تطور موجه ذو غاية لا دور للمصادفة فيه .

الفصل الثالث

من البكتريا إلى الإخطبوط

من البكتريا إلى الأخطبوط*

الكائنات وحيدة الخلية

والكائنات متعددة الخلايا

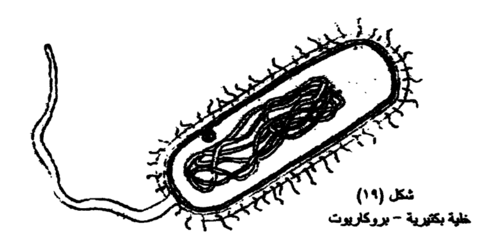
انتهينا فى الفصل السابق إلى أن التطور الموجه قد وفر للحياة جزيئات الحياة والغذاء والطاقة .

وكذلك انتهينا إلى تكون أشباه الفيروسات التى كونت حولها غشاء اختزنت داخله الغذاء فكونت بذلك البروكاريوتات (المرحلة الأولى من خلق الخلية) .

* المراجع : ٤-٥-٧-٩-١٠-١٤-١٦-١٧ - ٢٥-٢٦-٢٧-٢٨-٣٢-3-4-6-7

البروكاريوتات واليوكاريوتات : Prokaryotes - Eukaryotes
بدائيات النواة وحقيقيات النواة

إن الكلمة اليونانية المقابلة لبذرة حبة الجوز هى كاريون Karyon، لذا فالخلايا ذوات النوى تسمى (حقيقية النوى أو خلايا يوكاريوتية) أما الخلايا التى لا نواة لها فتسمى (بدائيات النوى أو سابقة لذوات النوى أو خلايا بروكاريوتية) . (شكل ١٩).



شكل (١٩)
خلية بكتيرية - بروكاريوت

والنوع الوحيد من الكائنات وحيدة الخلية وعديمة النوى (بروكاريوتات) هو البكتريه التى أمدتها آلية التطور الموجه بكل ما تحتاجه ككائن حى، فتوجد بداخلها المادة الوراثية (الدنا DNA) الضرورية للنمو والتكاثر، وهى منتشرة داخل الخلية وليست معزولة فى نواة خاصة كما فى حالة اليوكاريوتات . كما أن بها الجسيمات المسئولة عن صنع البروتين (الريبوزوم ويتكون من الرنا RNA). وكذلك بها الجسيمات التى تأكسد المواد الغذائية بالأوكسجين، مواد ميتوكوندرية التى هى محطات توليد الطاقة . كما أن بعض هذه البكتريا يحتوى على الأصباغ المطلوبة لعملية التمثيل الضوئى (الكلوروفيل) .

أما أقدم الكائنات وحيدة الخلية والتى تعتبر أصل الحياة فهى إحدى مجموعتى البكتريا الزرقاء (السيانوبكتريا) أو البكتيريا القديمة :

السيانوبكتريا Cyanobacteria (البكتريا زرقاء اللون) : وقد وجدت لها حفريات فى استراليا تعود إلى ٣٥٠٠ مليون سنة ومازالت تحيا معنا حتى الآن . وكان لها دور كبير فى رفع نسبة الأوكسجين فى جو الأرض من ١٪ عند نشأة الأرض إلى ٢١٪ وذلك عن طريق التمثيل الضوئى على مدى ٢٠٠٠ مليون سنة . لقد أمدت آلية التطور الموجه بعض البروكاريوتات بالأصباغ ذات القدرة على امتصاص طاقة الشمس، كذلك أمدتها بآلية تخليق الغذاء من هذه الطاقة (التمثيل الضوئى photosynthesis) .

البكتريا القديمة Archaebacteria : وهى ثلاثة أنواع تتناسب مع الظروف السائدة عند نشأة الأرض، وما زالت بقاياها موجودة حتى يومنا هذا :

١ ـ البكتيريا المنتجة للميثان Methanogenes، وهى بكتيريا لاهوائية نشأت قبل أن ترتفع نسبة الأوكسجين فى جو الأرض .

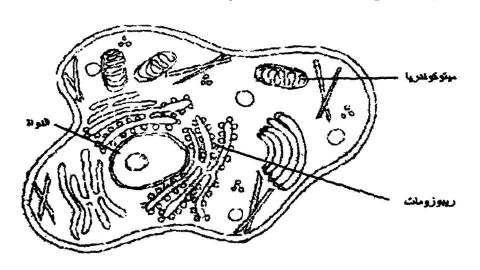
٢ ـ البكتيريا المحبة للملح Extreme halophiles، وهى تحيا فى تركيزات الملح العالية كما فى البحر الميت .

٣ ـ البكتيريا المحبة للحرارة Extreme Thermophiles، وهى تحيا فى فتحات البراكين تحت الماء وتتحمل ضغوطاً تصل إلى ٢٥٠ مرة الضغط الجوى .

والسيناريو الأرجح لتكون الخلايا اليوكاريوتية (تبعاً لنظرية عالم البيولوجيا الأمريكى لين مارجوليس) أن تكون قد انبثقت من اتحاد أنواع مختلفة من البروكاريوتات، فكل من الميتوكوندريا (المنتجة للطاقة) والكلوروبلاست (المحتوية على الأصباغ) الموجودة باليوكاريوتات تحوى داخلها كميات من المادة

الوراثية (الدنا الخاص بهما)، وهذا يغرينا بأن نعتبر أنها كانت فى يوم من الأيام بروكاريوتات مستقلة . ولما كان حجم اليوكاريوتات وما بها من المادة الوراثية يفوق البروكاريوتات ألف مرة، فمن أجل تنظيم انقسام الخلية جمعت آلية التطور الموجه هذه المادة الوراثية داخل النواة، وبذلك تحول عدد من البروكاريوتات (البكتريا) إلى خلية واحدة من حقيقيات النواة (يوكاريوتات)، (شكل ٢٠) .

لقد تآزرت قوى عدة أنواع من البكتريا بسبب المزايا التى يمكن لكل منها أن يكتسبها من الآخر (المرحلة الثانية فى خلق الخلية) وتعرف هذه الآلية بنظرية التعايش الداخلى (Endosymbiotic theory) .



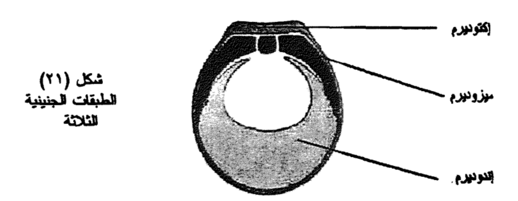
شكل (٢٠) - خلية يوكاريوتية حيوانية

إن كل خلايا جسم الإنسان بل كل خلايا جميع الكائنات الحية، خلايا يوكاريوتية مع استثناءات قليلة مثل كريات الدم الحمراء .

يرجع عمر أقدم حفريات يوكاريوتية إلى ١٤٠٠ مليون سنة، وكانت لنوع من الطحالب . أما الأبحاث الكيميائية فقد أثبتت أن عمر اليوكاريوتات ربما يعود إلى ٢٧٠٠ مليون سنة .

الكائنات الحية متعددة الخلايا Multicellular organisms

بدء ظهور هذه الكائنات منذ حوالى ٨٠٠ مليون سنة، وتتراوح أعداد الخلايا فيها من عشرات الخلايا فى الكائن الواحد إلى مائة ألف مليار (١٠ ١٤) فى الإنسان وإلى (١٠ ١٧) فى الحوت الكبير، وكلها تعمل فى تناسق وتناغم لمصلحة هذا الكائن الواحد . وقد استمرت هذه الكائنات على هيئة أنسجة طرية فقط نحو ٢٠٠ مليون سنة، قبل أن تتكون لها أجزاء صلبة تترك لنا حفريات أكثر ثراء كما ظهر فى العصر الكمبرى (الانفجار الأحيائى الكبير Biological Big Bang) .



شكل (٢١)
الطبقات الجنينية الثلاثة

وتبدأ الكائنات متعددة الخلايا حياتها كخلية واحدة (بويضة مخصبة) ثم تنقسم بآلية واحدة فى كل الكائنات الحية . ومع نمو هذه الخلية وانقسامها فإنها تُكون فى إحدى مراحلها كرة من الخلايا فى وسطها فضاء، ثم ينهار جزء من جدار الكرة ليتشكل جسم على هيئة كأس به طبقتان من الخلايا، تواجه إحداهما العالم الخارجى وتسمى إكتودرم Ectoderm، ومعناها الجلد الخارجى، وتواجه الطبقة الأخرى الجزء الداخلى من الكأس وتسمى إندوديرم Endoderm، أى الجلد

الداخلى . ومع استمرار تطور الكائنات تُكون آلية التطور الموجه طبقة وسطى وهى الميزوديرم Mesoderm أى الجلد الأوسط وتُكون هذه الطبقات الثلاث جميع أنسجة وأعضاء الجسم، حيواناً كان أو نباتاً (شكل ٢١) .

وفى أثناء عملية الانقسام تتخصص الخلايا لتصبح أسلافاً لأنسجة وأعضاء معينة فى الحيوان الذى يتكون منها فى نهاية المطاف (التعبير الجينى التفاضلى) . وظاهرة التخصص هذه من أعجب الظواهر فى الكائنات متعددة الخلايا، فبها تصبح بعض الخلايا خلايا عصبية، وبعضها عضلية وبعضها كبدية وهكذا، بالرغم من أن أصلها خلية واحدة . وتظل كل خلية بالرغم من تخصصها وقيامها بوظيفة معينة، حاملة للشفرة الوراثية للكائن كله، حتى أنه يمكن تنشيط هذه الشفرة فى الخلية المتخصصة لتكون لنا كائناً كاملاً بأنواع خلايه وأجهزته المختلفة، كما يحدث فى الاستنساخ .

إذا قارنت تَكَون "الكائنات عديدات الخلايا "بما يحدث فى تكاثر البكتريا، فستجد أنك تبدأ بخلية بكتيرية واحدة تنقسم إلى اثنتين . ثم تنقسم كل من الخليتين لتصنع أربع خلايا، وكل من الأربع تنقسم لتصنع ثمانى، وتزيد الأعداد فى تضاعف متتالى من ٨ إلى ١٦ ثم ٣٢، و٦٤، و١٢٨، و٢٥٦، و٥١٢، و١٠٢٤، و٢٠٤٨، و٤٠٩٦، و٨١٩٢ . وبعد ٢٠ تضاعفا فحسب يزيد عدد الخلايا عن التريليون . وفى حالة البكتريا فإن كل خلية من هذه الأعداد الهائلة من الخلايا الناتجة عن التضاعف المتتالى تذهب فى طريقها المنفصل مُكونة كائنا قائما بذاته .

أما فى الكائنات عديدات الخلايا فيتم التصاق تلك الخلايا الناتجة عن الانقسامات المتتالية بدلاً من أن يبتعد كل منها مستقلاً، وبذلك أصبح وجود الكائن متعدد الخلايا وذى الجسم الكبير ممكناً . إن الجسد البشرى هو حقاً مجموعة ضخمة من الخلايا، كلها تنحدر من سلف واحد هو البويضة المخصبة، لذلك فإن

كلا من هذه الخلايا هو من أبناء العمومة، والأبناء، والأحفاد والأعمام، الخ . . . للخلية الأخرى فى الجسم . والتر ليونات العشرة من الخلايا التى تصنع كل واحد منا هى نتاج عشرات معدودة من أجيال من تضاعفات الخلايا . وتُصَنَّف هذه الخلايا فيما يقرب من ٢١٠ أنواع مختلفة تحتوى كلها نفس المجموعة من الجينات، مع تشغيل أفراد مختلفة من هذه الجينات فى أنواع الخلايا المختلفة، وكمون الجينات الأخرى . وهذا هو السبب فى أن خلايا الكبد تختلف عن خلايا المخ، وأن خلايا العظم تختلف عن خلايا العضلات .

مفاهيم بيولوجية

لقد شهدت مسيرة هذا التطور من الخلايا بدائيات النوى إلى الخلايا حقيقيات النوى ثم إلى الكائنات عديدة الخلايا أحداثاً كبرى شديدة التعقيد تسترعى الانتباه، لولا حدوثها لما وصلت الحياة على الأرض إلى الشكل الذى نعهده الآن :

أولاً : تطوير نظام مثالى وذاتى وكفء **لإنتاج الطاقة** داخل الخلية من الغذاء (**الميتوكوندريا**)، وذلك بدلاً من الحصول على الطاقة من التحليل الكيميائى المباشر فى الوسط المحيط من مواد محددة، يمكن أن تتوفر أو لا تتوفر . والرأى الأرجح أن ذلك قد تم نتيجة لتعايش إحدى بدائيات النوى مع خلية أخرى، لتكّون أولى الميتوكوندرات التى هى محطات توليد الطاقة داخل الخلية .

ثانياً : نشوء **التوالد الجنسى** وسيادته على التكاثر اللا جنسى، لما يحققه الأول من أداء أفضل فى وظيفة التكاثر، نتيجة لاختلاط المادة الوراثية من الأب والأم، وإذا أدى هذا الاختلاط إلى نتاج أسوأ، فما يلبث هذا النتاج أن يبيد .

ثالثاً : الانتقال من وحيدات الخلية إلى **عديدات الخلايا**، مع ما يحدث من ظهور

أجهزة متخصصة لكل وظيفة تؤدى أداء أفضل لصالح الكائن الحى .

رابعاً : نشوء ظاهرة الموت، حيث إن الكائنات الأولية ما كانت تعرف الموت إلا إذا أصابها عامل مميت من البيئة المحيطة . وكان نشوء الموت حتمياً للحفاظ على النوع، بل وعلى الحياة على كوكب الأرض ككل، وذلك لما يحققه من :

١ ـ استبعاد الأفراد الهرمة أو التى ظهرت فيها طفرة ضارة .

٢ ـ إفساح المكان لأفراد جدد . فلو أتيح البقاء لكل الأفراد التى تكونها أنثى واحدة من حيوان نجم البحر مثلاً (من الرخويات)، فإن كتلة نجوم البحر الناشئة ستملأ المحيط الأطلسى بكامله بعد سبعين عاماً .

٣ ـ إعادة تدوير (Recycling) مواد الطبيعة، التى تتألف من عدد ثابت من الذرات . فقد تحدد عدد الكواركات والإلكترونات منذ الثانية الأولى من الانفجار الكونى الأعظم .

٤ ـ تكوين الكثير من أعضاء الجسم عن طريق موت بعض الخلايا كاختفاء الأغشية الجلدية بين أصابع الجنين لتشكيل هذه الأصابع .

خامساً : تعمق التعبير الجينى التفاضلى . أى تخصص كل مجموعة من خلايا الجسم فى وظيفة معينة، كأن تصبح بعضها خلايا عصبية وبعضها عضلية وبعضها دموية، وهكذا . وبالرغم من ذلك تبقى كل خلية فى الجسم محتفظة بالنمط الجينى الكامل للكائن الحى، والدليل على ذلك إمكانية استنساخ كائن حى كامل من خلية جلدية مثلاً .

سادساً : ابتداع وتطوير النظام "العصبى الهورمونى المناعى" Immuno - neurotransmitter system الذى يُعتبر نظاماً بديع التناسق للربط بين :

- أجهزة الجسم العضوية بعضها ببعض .

- تربط بين الجانب العضوى والجانب النفسى التربوى للكائن ! .

- تربط كذلك بين الجسم وبيئته المحيطة به .

سابعاً : تطوير الجهاز المناعى إلى درجة مذهلة حتى أن خلايا الجهاز المناعى تخصصت على نحو يفوق تخصص أى خلايا أخرى فى الجسم . وتتخاطب هذه الخلايا فيما بينها وترى كل واحدة منها الأخرى ! بل وتتعرف على الأجسام والخلايا التى ليست من نفس الكائن (non - self)، ويتم هذا التخاطب والإبصار بواسطة جزيئات متخصصة جداً، تعرف بالمستقبلات (Receptors) . وبعد ذلك تحتفظ بمعلوماتها فى ذاكرة قوية للغاية تعرف بالذاكرة الخلوية (Cellular immune system)، وهى أكثر تخصصاً من ذاكرة الدماغ (Brain memory) .

قارئى العزيز ...

قبل أن ندخل إلى العوالم الأشد تعقيداً وتركيباً نلخص المخاض الصعب للحياة والذى درسنا مراحله مرحلة مرحلة، فنقول :

عندما بدأت الحياة منذ أكثر من ٣,٤ بليون سنة، كانت بيئة الأرض مختلفة جداً عما هى عليه الآن، إذ لم تكن هناك كميات كافية من الأكسجين الحر فى الغلاف الجوى، وكان ذلك ذو أهمية خاصة، إذ ساعدت هذه الظروف على نشأة الجزيئات العضوية المعقدة نوعاً ما ومنها الأحماض الأمينية، ومن الواضح أن تركيز هذه الجزيئات أدى إلى تركيب واصطناع التجمعات الجزيئية النشطة كيميائياً – مثل البروتينات – وأخيراً أدى إلى تفاعلات المركبات الكيميائية فيما بينها وفى آخر الأمر نشأ نظام وراثى ابتدائى (rudimentary genetic system)، ثم تم من خلال

الانتخاب الطبيعى إتقانه تفصيلياً لتنشأ الآليات المعقدة للوراثة (mechanisms of inheritance) المعروفة الآن .

ولابد أن الكائنات المبكرة كانت تتغذى على مركبات عضوية غير حية، ثـم تم الاستفادة من مصادر الطاقـة الكيميائيـة والشمسـية، فحـرر نشـوء عمليـة البنـاء الضوئى (photosynthesis) الكائنات من اعتمادها على المركبـات العضـوية، كما قامت هذه الكائنات بإنتاج الأكسجين بحيث أصبح الغلاف الجـوى والمحيطـات تدريجياً أكثر مضيافاً للصور الحياتية المتقدمة التى تعتمد على الأوكسجين .

إن الكائنات المبكرة التى وجدت لها بقايـا كانـت عبـارة عـن خلايـا (cells) تشـابه البكتريا الحالية، ودون شك فإن الخلايا بـدائيات النـواة (prokaryotic cell) سـبقت حقيقات النواة (eukaryotic cells) . لقد كانت بـدائيات النـواة (prokaryotes) فى أول الأمر خلايـا لا هوائيـة (anaerobic)، أى تعـيش بـدون أكسـجين، ولكنهـا تنوعت إلى العديد من الأشكال المتكيفة (adaptive forms) فنشأت منهـا البكتريـا الطحلبيـة الخضـراء المزرقـة (cyanobacteria) ذات القـدرة علـى البنـاء الضـوئى الهوائى (aerobic photosynthesizers) .

لقد نشأت حقيقيات النواة خلال التكافل الإحيـائى (symbiosis) حيـث قامـت خلية كبيرة مبتلعة بالتهام وإدماج بعض صغار الخلايا الطحلبيـة الخضـراء المزرقـة ومنهـا نشأت البلاستيدات الخضراء (chloroplasts) التـى تقـوم بالبنـاء الضـوئي ، بينمـا تطورت بعـض الخلايـا البكتيريـة الهوائيـة الدقيقـة التـى تم ابتلاعهـا إلى الميتوكونـدريا (mitochondria) التى تطلق الطاقة أثناء التنفس، وكـل منهمـا يحتـوى علـى حمـض الدنا (DNA) الخاص به .

إن التاريخ الحفرى يمتد فقط إلى نحو ٦٠٠ مليون سنة مضت، وفى طبقات الحجر الرسوبى تظهر من البداية معظم المجموعات الكبرى للافقاريات وتبدو كل هـذه

الكائنات متأقلمة على الحياة فى الماء، ولهذا السبب ولأن هناك تشابها جزئيا بين محتوى الأملاح فى الدم وماء البحر فإنه يُعتقد أن الصور المبكرة للحياة تطورت فى المحيطات أو البرك .

إن محتوى الغلاف الجوى للأرض من الأكسجين وكذلك من الأوزون فى الأزمنة ما قبل الكمبرى (Precambrian times) كان على الأرجح أقل مما هو عليه الآن، لذلك فإن الأشعة الشمسية فوق البنفسجية التى تصل إلى سطح الأرض فى غياب الأوزون تصبح ذات تأثير مدمر للأحماض النووية .

لذلك فإن الحياة فى هذه الأزمنة كانت بصفة عامة محدودة فى المحيطات على عمق العشرات من الأمتار حيث تكون كل الأشعة فوق البنفسجية قد تم امتصاصها بالرغم من أن الضوء المرئى لا يزال واصلاً إلى هذه الأعماق، وبازدياد كمية الأوكسجين والأوزون فى الغلاف الجوى – نتيجة لكل من عملية البناء الضوئى بالنباتات وكذلك التحلل الضوئى لبخار الماء – أمكن للحياة أن تصبح أكثر قرباً من سطح الأرض، إن سكن اليابسة منذ نحو ٤٢٥ مليون سنة مضت أصبح ممكناً عندما غدت كمية الأوزون كافية لوقاية سطح الأرض من الأشعة فوق البنفسجية لأول مرة .

ثم نشأ تدريجياً من أحاديات الخلية حقيقيات النواة أنماط حياتية معقدة ونماذج تكاثرية أرقى وأدى ذلك إلى ظهور النباتات والحيوانات متعددة الخلايا (multicellular)، وهذه عرفت لأول مرة منذ نحو ٧٠٠ مليون سنة مضت، وظهورها يعنى ضمنياً الوصول إلى مستويات معتدلة – على الأقل – من الأكسجين الحر فى الغلاف الجوى وكذلك إمدادات من النباتات الغذائية الكافية، وفيما بين ٧٠٠ إلى ٥٧٠ مليون عام مضت تطورت التخطيطات الأساسية للحيوانات الحديثة .

الفصل الرابع

كيف يفكر البيولوجيون ؟

كيف يفكر البيولوجيون ؟*

بعد رحلة دامت خمس سنوات حول العالم على السفينة بيجل، وبعد دراسة لكثير من الكائنات الحية، حيوانية ونباتية، في جميع القارات، نشر عالم الطبيعيات الإنجليزى تشارلز روبرت داروين (١٨٠٩-١٨٨٢) كتابه :

"فى أصل الأنواع وتطورها بالانتخاب الطبيعى "

On the origin of species by means of natural selection

وكان ذلك عام ١٨٥٩ . ويدور الكتاب حول أن الكائنات الحية قد نشأت من أصل واحد، ويعلل ذلك بأنه حدث نتيجة لآلية الانتخاب الطبيعى .

وقد حرص داروين نفسه فى كتابه هذا على أن يتجنب قصداً أى ذكر عن تطور الإنسان، لا لأنه كان يظن أن الإنسان مستثنى منه، بل لأنه لم يكن يريد إثارة زوبعة من الجدال، ولكن الكتاب قد أثار الزوبعة بطبيعة الحال، وفى عام ١٨٧١، أحس داروين أن ليس لديه ما يخسره، فنشر كتابه "انحدار أصل الإنسان "

The descent of man الذى تناول فيه بجرأة تطور الإنسان . وقد وصل داروين إلى نظريته بالرغم من القلة النسبية للأدلة العلمية المتاحة فى وقتها .

وفى القرن والربع المنصرمين منذ نشر الكتابين، تحققت فى مجالات عديدة

* المراجع : ٤-٥-٧-٨-١٢-١٣-٢٣-٢٤-٢٦-٢٧-٢٨-٣٤ 3-4-7-6

خطوات هائلة من التقدم ساعدت على تمحيص وتعزيز مفهوم التطور، كجزء من أطروحة داروين .

وكانت النتيجة أن علماء البيولوجيا ينظرون إلى فكرة التطور اليوم بوصفها الحقيقة المحورية فى علم البيولوجيا، ككروية الأرض ودورانها حول الشمس، أما الجدال العنيف فما زال يدور حول تفاصيل آليته .

التطور
الحقيقة المحورية فى علم البيولوجيا

لكى نُبَسِّط مفهوم الداروينية (التطور عن طريق الانتخاب الطبيعى بعد حدوث طفرة عشوائية بالصدفة) يمكن أن نقول : لقد لاحظ داروين أنه بينما ترث الذرية الشبه من الأبوين إلا أنهم لا يكونون متطابقين معهما، كما استنتج أن بعض هذه الفروق ليس مرجعها البيئة فحسب لأنها غالباً ما تكون قابلة لأن تُوَرَّث إلى الأجيال التالية . لقد كان مُربيو الحيوانات يستطيعون غالباً تغيير خصائص الحيوانات المُدجَّنَة من خلال انتقاء أفرادها ذوى الخواص المطلوبة لكى تتكاثر، مثل السرعة فى خيل السباق، وإدرار اللبن فى البقر، وشم الآثار فى الكلاب، وهذا يسمى بالانتخاب الاصطناعى (artificial selection) .

كان تعليل داروين – لما يحدث فى الطبيعة – أن الأفراد ذوى الخواص التى تجعلهم أفضل توافقاً مع بيئاتهم يتركون عدداً أكبر من الذرية، ويُطلِق عليهم أن لديهم ملاءمة أعلى . إن محور النشوء الداروينى هو آلية الانتخاب الطبيعى (natural selection) وتنبع هذه الآلية من أن عدد الأفراد المولودين فى معظم الكائنات يفوق عدد من يمكنهم البقاء على قيد الحياة حتى يبلغوا سن النضج

والتناسل، فنتيجة لنقص الإمداد الغذائى والأمراض فإن صغار المواليد تتنافس بشدة للبقاء على قيد الحياة مما يقلل من تعداد الأفراد الأقل تكيفاً أو تأقلماً، أى أن التناقص المستمر فى الأفراد الأقل ملاءمة – وهو الانتخاب الطبيعى – حتمى الحدوث، بينما الأفراد الذين نجحوا فى البقاء على قيد الحياة يتناسلون مع إظهار الصفات الطبيعة التفضيلية فى الجيل التالى (مهما كانت الأفضلية ضئيلة)، أى أنه يتم انتقال تلك الميزات إلى الأجيال التالية وراثياً، وهذا يؤدى إلى تواجد مجموعة سكانية حسنة التكيف مع بيئتها التى تستوطنها .

على هذا فإن النشوء – طبقاً لنظرية داروين – يحدث نتيجة الانتخاب الطبيعى للأفراد الأفضل تكيفاً على امتداد العديد من الأجيال، حيث تتحسن درجة التكيف فى كل جيل عما سبقه من أجيال نتيجة نشأة آليات أرقى للتكيف والتأقلم، وهذه العملية التدريجية المستمرة هى مصدر نشأة الأنواع المختلفة . ولا يمثل الانتخاب الطبيعى سوى جزء فقط من مفاهيم داروين، حيث إنه طرح المفهوم القائل بأن الكائنات وثيقة الصلة ما هى إلا ذريات ناتجة من أسلاف مشتركة، وعلاوة على ذلك فقد أتى ببراهين جديدة على أن الأرض ليست ساكنة ولكنها دائمة النشوء والتطور (وكان هذا المفهوم موجودا قبل داروين) .

ومنذ أعلن داروين نظريته حدث انفجار فى كل العلوم المتعلقة بعلم البيولوجيه وظهرت عشرات النظريات فى فلك الداروينية وأشهر هذه النظريات : النظرية التركيبية أو نظرية الاصطناع للنشوء (Synthetic theory of evolution) :

وهى النظرية الأخيرة المقدمة من قِبَل علماء التطور حول آلية التطور وتقوم دعائمها على أربعة عناصر وهى :

١- الطفرة (mutation) : وهى حدوث تغير فى المادة الوراثية نتيجة عوامل مختلفة كالإشعاع أو المواد الكيماوية أو الحرارة المرتفعة وخلافه . والأحياء

التى تحتفظ بالطفرات النافعة – نتيجة الانتخاب الطبيعى تبقى وتتناسل أكثر .

٢- إعادة الخلط ـ التأشيب ـ (recombination) : يتم خلال انقسام الخلايا المنتجة للنُطَف خلط المُوَرِّثات (الجينات) بأنماط جديدة وكثيرة مما يؤدى إلى تكوين أنواع كثيرة جديدة من النطف (الحيوانات المنوية والبويضات) . وعندما تتحد هذه النُطَف بعملية الإخصاب تُكَون أعداداً جديدة من أفراد مختلفين وراثيا .

٣- الانجراف الوراثى العشوائى (genetic drift) : وهو مبدأ تم اقتراحه لتوضيح التغييرات التى تطرأ بسبب الشيوع النسبى لبعض المورثات فى الجماعات السكنية صغيرة الحجم، ففى هذه الجماعات تنتشر طفرة ما وترسخ خلال أجيال قليلة نسبياً إذا ما كان الانتخاب الطبيعى لصالحها، كما يمكن أن تُفقد مُورِّثة ما من الجماعة فجأة خلال بضعة أجيال . ويمثل هذا الانجراف العشوائى دور الصدفة فى حدوث التطور .

٤- الانتخاب الطبيعى (natural selection) : وملخصه أن المخلوقات الحية التى تتمتع بصفات تلائم البيئات التى تعيش فيها تتيسر لها فرص للبقاء أكبر من المخلوقات التى لا تمتلك مثل هذه الصفات، أى أن الطبيعة – بتعبير التطوريين والماديين – تقوم بفرز وانتخاب الأنسب فى الصراع الدائر من أجل البقاء .

وبحلول عام ١٩٥٠ كان تقبل نظرية داروين للنشوء بالانتخاب الطبيعى عاماً وشاملاً بين علماء البيولوجى، كما تم تبنى نظرية الاصطناع على نطاق واسع، وهى النظرية التى شكلت الأساس لمراجع أحداث النشوء منذ ذلك الحين، كما أنها أدت إلى تجديد المساعى لتصنيف الكائنات طبقاً لتاريخها النشوئى .

ينبغى هنا أن نعرض الأدلة على حدوث التطور :

أولاً : البيولوجيا الجزيئية Molecular Biology

لقد اخترت أن أبدأ بهذا الدليل لقوته وكذلك لأن أصحاب فكرة الخلق الخاص من غير المتخصصين يظنون أن علم الوراثة والبيولوجيا الجزيئية قد نفيا تماماً حدوث التطور . والصواب عكس ذلك فالمتخصص يرى فى هذا العلم الدليل النهائى على صحة فكرة التطور .

لقد أظهر علم البيولوجيا الجزيئية أن جميع الكائنات الحية – من البكتريا إلى الإنسان – تتميز بتشابه ملحوظ فى طبيعة المركبات الجزيئية المكونة لخلاياها سواء من ناحية تركيبها أو كيفية قيامها بوظائفها .

لقد أظهر هذا العلم أن فى جميع أنواع البكتريا والنباتات والحيوانات وكذلك الإنسان يتكون الحمض النووى الدنا (DNA) من سلاسل تختلف من نوع لآخر، ولكن تتكون كل هذه السلاسل من نفس المركبات الأربعة من قواعد النيتروجين أو النيوكليوتيدات (nucleotides) . كما أن الأنواع المختلفة للبروتينات تتكون من تجمعات ومتتاليات مختلفة من عشرين حمضا أمينيا فقط على الرغم من تواجد العشرات الأخرى من الأحماض الأمينية، كذلك فإن المعلومات الموجودة فى الحمض النووى الدنا يتم نقلها إلى البروتينات بواسطة نفس الشفرة الوراثية، كما تقوم الكائنات جميعها على تنوعها واختلافها باستخدام سُبُل أيض (metabolic pathways) متماثلة لإنتاج الطاقة ولتكوين مركبات الخلية .

ويمكن توضيح هذه الحقائق فيما يلى :

١ ـ ثبت أن جميع الكائنات الحية حيوانية ونباتية من البكتيريا إلى الإنسان، تستخدم نفس الآلية الوراثية Genetic Mechanism (جزئ الدنا DNA- جزئ الرنا RNA- البروتينات) .

٢ ـ تستخدم الشفرة الوراثية Genetic Code نفس اللغة بل ونفس المصطلحات فى إعطاء التعليمات، فإن تتابعا معينا من النكلوتيدات يؤدى إلى استخدام حمض أمينى معين فى بناء البروتينات وذلك فى جميع الحيوانات والنباتات .

٣ ـ تستخدم الكائنات الحية المختلفة جينات متشابهة لتكوين بروتينات متشابهة لتقوم بنفس الوظائف، ومثال ذلك ما يحدث فى الميتوكوندريا ـ السبحيات ـ وهى محطات توليد الطاقة داخل الخلية ، فالتفاعلات الكيميائية التى تتم داخلها لأكسدة المواد الغذائية تستخدم إنزيمات معينة تُشَفِّر لها جينات متشابهة فى جميع الكائنات الحية من وحيدات الخلية إلى عديدات الخلايا كدودة البلهارسيا إلى الأسماك ثم البرمائيات ثم الزواحف ثم الطيور ثم الثدييات والإنسان وكذلك فى النباتات، أى أن كل هذه الكائنات تستخدم نمطاً جينياً متشابهاً ليقوم بنفس الوظائف بالرغم من اختلافها فى المظهر .

٤ ـ إن درجة التماثل فى متتاليات النيوكيلوتيدات أو الأحماض الأمينية يمكن قياسها بدقة متناهية . وعلى سبيل المثال فإن المركب البروتينى سيتو كروم – سى (cytochrome c) يتألف من نفس المائة وأربعة حمض نووى بنفس الترتيب فى كل من الإنسان والشامبنزى، بينما يختلف هذا البروتين بحمض نووى واحد عن نظيره فى قرد الريسيس (rhesus monkey) وفى الخيل يزداد هذا الفرق بمقدار ١١ حمضا نوويا، ثم يزداد أيضاً فى سمك التونة بمقدار ٢١ حمضا نوويا . وتعكس درجة التماثل حداثة تواجد السلف المشترك .

٥ ـ إذا نظرنا إلى البروتينات وجدنا نفس النظام، فإن بروتينا هاما كاليوبيكويتين Ubiquitin المشارك فى تكسير البروتينات غير المرغوب فيها داخل الخلية، يتكون من ٧٦ حمضا أمينيا تتطابق أول ٧٤ منها فى الحشرات

وأسماك السلمون والمواشى والإنسان . وكذلك فإن السلسلة B من جزئ الهيموجلوبين والتى تحتوى على ١٤٦ حمضا أمينيا لا تختلف فى تركيبها فى الإنسان عن الشمبانزى إلا فى حمض أمينى واحد، ويزداد هذا الاختلاف مع باقى الثدييات كالكلب ثم يزداد مع باقى الفقاريات ويزداد أكثر وأكثر مع غير الفقاريات .

٦ ـ ومما يدل على وجود الأصل المشترك، تشابه الجينات التى تتحكم فى وظائف معينة كنمو الأطراف، مثل ما يحدث عندما ننقل الجين المسئول عن تكوين الأطراف فى الفأر إلى البرعم المسئول عن تكوين الجناح فى ذبابة الفاكهة فإن البرعم يُكّون لها رجلاً كأرجلها بدلا من الجناح .

٧ ـ حدد علم البيولوجيا الجزئية الجينات الموجودة فى الإنسان والمسئولة عن الخياشيم وكذلك الذيل، وكيف أنها أدت وظيفتها لفترة فى الجنين ثم خملت وظلت موجودة ومتشابهة مع نفس الجينات فى باقى الفقاريات، مما يثبت الأصل المشترك .

٨ ـ ظهر مؤخراً علم البيولوجيا الجزيئية للحفريات DNA Archeology، وفيه يتم أخذ جزء متبقٍ من سلسلة الدنا DNA الخاص بالحفرية، وإكثاره وسَلسلته لمعرفة إلى أى الطوائف تنتمى، كما حدث فى الأركيوبتيركس، وهو ديناصور صغير له ريش كريش الطيران، وأثبت الاختبار أنه من الزواحف وليس من الطيور .

٩ ـ يدرس علم البيولوجيا الجزيئية الآليات التى يمكن أن تحدث بها الطفرات وكيف تؤثر فى الجينوم الخاص بالكائن، وكيف تنتقل للأجيال التالية، وهذه إشكالية كبيرة فى البيولوجيا الجزيئية . وهذا الباب الهام من الأبحاث سيظل مفتوحا لسنوات طويلة قادمة .

وهذا التوحد - بالرغم من تساوى احتمالات وجود العديد من المركبات الأخرى البديلة - يبين التواصل الوراثى والمنشأ السلفى المشترك لجميع الكائنات . تماماً كما يحدث عند استخدام تركيبات خاصة من الحروف فى أى لغة للتعبير عن حقيقة معينة، ففى حالة وجود متتالية محددة من الحروف - مثل كوكب أو شجرة - تُستخدم بمعانى مطابقة فى عدد من اللغات المختلفة فإن المرء يتيقن من أن لهذه اللغات مصدرا أو منشأ مشتركاً .

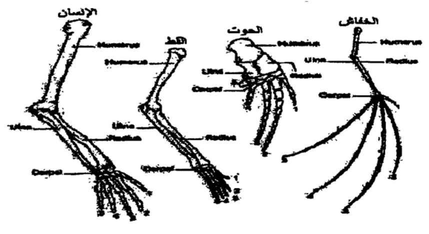
كذلك إذا افترضنا - على سبيل المثل - وجود كتابين يضُم كل منهما مائتى صفحة ونفس العدد من الأبواب، ثم بالفحص المُدَقق وُجد أن الكتابين متماثلان فى محتوى الصفحات من الكلمات والحروف مع وجود اختلاف - واحد فى المائة على سبيل المثل - فى بعض الأحيان، إن مثل هذين الكتابين لا يمكن القول بأن كل منهما قد كُتِبَ على حده، فإما أنه قد تم نسخ واحد منهما من الآخر، أو تم نسخ كل منهما - بطريقة مباشرة أو غير مباشرة - من كتاب أصلى آخر .

وبناءاً على ذلك فإن الاستنتاجات المستقلة من علم التشريح المقارن والمعارف الأخرى المتعلقة بتاريخ النشوء يمكن اختبارها أو معايرتها فى ضوء الدراسات الجزيئية للحمض النووى الدنا (DNA) والبروتينات، وذلك بفحص متتاليات النيوكليوتيدات والأحماض الأمينية . إن هذا النوع من الاختبارات ذى مرجعية استشهاد ساحقة، حيث إن كل من آلاف المُوَرِّثات وآلاف البروتينات فى الكائن تمدنا باختبار مستقل للتاريخ النشوئى لهذا الكائن، وحتى الآن لم يتم إجراء كل الاختبارات الممكنة، ولكن تم إجراء مئات منها ولم تعط أى منها دليلاً واحداً ينقض النشوء، ومن ثم يجوز القول بأنه لم يتم اختبار أية فكرة أو نظرية فى مجال العلم بهذا القدر من الإحاطة والشمولية وبهذا القدر من التوثيق التام مثلماً تم فى دراسة الأصل النشوئى للكائنات الحية ٢٦ .

ثانياً : التشريح المقارن Comparative Anatomy.

١ ـ يُظهر التشريح المقارن التشابه الكبير فى الصفات التشريحية لأفراد الطائفة الواحدة حتى أننا ندرس تشريح الأرنب مثلاً تمهيداً لدراسة تشريح الإنسان بل أننا ندرس أنسجة الفقاريات ميكروسكوبياً Histology بديلاً عن دراسة أنسجة الإنسان فى بعض الأحوال .

٢ ـ يُظهر التشريح المقارن الحلقات المتوسطة بين الطوائف المختلفة من الأحياء التى مازالت تعمر الأرض، كأن تجد البرمائيات حلقة متوسطة بين الأسماك والزواحف، وكأن تجد قنفذ النمل حلقة بين الزواحف والثدييات، فبالرغم من أنه من الثدييات فإنه يبيض وله فتحة واحدة للتبول والتبرز والمبيض كالزواحف . وستمر علينا أمثلة كثيرة فى دراستنا للفقاريات .



شكل (٢٢)

تأقلم الطرف الأمامى فى الثدييات رباعية الأطراف.

٣ ـ أحد الأدلة الهامة على حدوث التطور ظاهرة التماثل Homology، إذا نظرنا إلى الثدييات، فإن التشريح المقارن يُظهر أن أفرادها تشترك فى عظام الطرف الأمامى (شكل ٢٢) لقد وضعت آلية التطور الموجه هذه العظام للسلف المشترك لطوائفها ثم

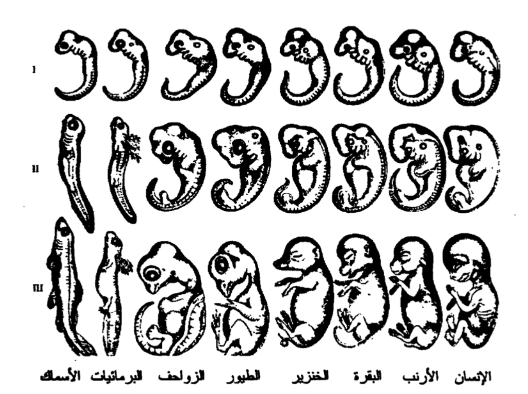
شكلتها لتقوم بوظائفها المختلفة تبعاً لنوع الحيوان، فنفس العظام تشكل جناحاً فى الخفاش وزعنفة فى الحيتان وساقاً فى القطة وطرفاً أمامياً فى الإنسان .

٤ ـ الأعضاء الأثرية أو اللاوظيفية Vestigial structures وهى أعضاء لا استخدام لها فى الكائن الحى ولكن لها وجودا ووظيفة فى أسلافه التى وَرَّثتها للأصناف التالية، ومثل ذلك العضلات المسئولة عن حركة صوان الأذن فى السلف المشترك للإنسان والقردة العليا ، أما فى الإنسان فقد فقدت وظيفتها بينما ما تزال تعمل فى الشمبانزى، وكذلك ضرس العقل الذى بدأ فى الاختفاء من بعض أفراد جنس الإنسان .

ثالثاً : التنامى الجنينى : Development

إن التشابه العجيب بين أجنة كائنات الطائفة الواحدة (كالفقاريات) يعد دليلاً قوياً على الأصل المشترك (شكل ٢٣) . حتى بالنسبة للأعضاء الضامرة فهى تظهر فى طور من الأطوار الجنينية، فجنين الإنسان مثلاً تظهر فيه الخياشيم وكذلك الذيل مثل جميع رتب الفقاريات، بل ويظهر فيه فرو خفيف Lanugo Hair أثناء الشهر الخامس من الحمل .

ولذلك فإن علماء الأجنة وعلماء التشريح يرون أن جنين الإنسان يمر بمراحل فى رحم الأم لا يمكن أن نفرقها عن جنين السمكة أو الضفدعة أو القرد . وكذلك فإن المراحل التى يمر بها جنين فرد من نوع معين فى رحم أمه تلخص مراحل تطور ذلك النوع فى حياته على الأرض . ويستنتجون من ذلك أن مراحل تكوين الإنسان خلال ٩ أشهر فى رحم أمه هى نفسها مراحل تطور الإنسان – كنوع – على مدى يزيد على ٣ آلاف مليون سنة، فإذا مر الجنين بمراحل تشبه الأسماك والضفادع والقردة على سبيل المثال، ذلك لأن الإنسان كنوع قد مر بمراحل تشبه تلك الكائنات .



شكل (٢٣)النشأة الجنينية للفقاريات . يعترض أنصار الخلق الخاص بأن هذا الشكل تم فبركته من قِبل التطوريين والحقيقة أن الصور الفوتوغرافية الملونة الحديثة لهذه المراحل من الأجنة تثبت هذا التشابه

رابعاً : سجل الحفريات : Fossil Record

والاصطلاح مشتق من كلمة لاتينية تشير إلى الأشياء المستخرجة من الأرض والشبيهة بكائنات عضوية حية أو آثار لأجزاء من كائنات عضوية (كآثار الأقدام) . وقد استرعت الحفريات انتباه الناس فى العصور القديمة حتى أن بعضهم ظن أنها محاولة من الشيطان لتقليد عمل الله فى خلق كائنات حية، بل رأى آخرون أنها محاولات الله فى الخلق حتى يصل إلى نموذج مقبول!!

وفكرة سجل الحفريات تدور حول أن طبقات الأرض مُرَتبة فى سلسلة منتظمة،

وأنه كلما زاد عمق الطبقة كانت أقدم عهداً، ومن ثم يمكن معرفة عمر ما يوجد فيها من بقايا نباتية وحيوانية، ذلك بالطبع بالإضافة إلى حفظ شكل الكائن الحى . وقد رصد علم الحفريات أشكالاً من الكائنات الحية تجاوزت اليوم ٢٠٠ ألف نوع، وظهر أنها تتغير ببطء فى اتجاه أشكال الكائنات الحية الحديثة . ويكاد ذلك يشبه مشاهدة عملية التطور وهى تجرى أمام أعيننا . هذا وتُستخدم تقنيات الكربون – ١٤ المشع لنحدد أعمار حفريات مضى عليها حتى ٤٥ ألف سنة، واليوم تستخدم أيضاً تقنية عالية لتحديد عمر الحفرية بدراسة تفاعل أشعة الليزر مع بلورة واحدة من بلورات مادة الحفرية بنسبة خطأ لا تتجاوز ١٪ .

وتقدم الحفريات الدليل المباشر على تطور الكائن الحى، إذ نجد فيها الحلقات المتوسطة بين طوائف ورتب مختلفة، كاكتشاف حفرية الثعبان ذى الأرجل باعتباره حلقة وسطى فى تطور الزواحف، وكذلك اكتشاف حفرية الأركيوبتيركس وهو من الزواحف التى بدأ فيها ظهور الريش . وقد أُدخل فرع جديد لعلم الحفريات وهو الحفريات الميكروسكوبية التى أظهرت وجود الكائنات وحيدة الخلية منذ ٣,٤ مليار سنة . وأخيراً جداً ظهر علم البيولوجية الجزيئية للحفريات DNA Archeology .

المشككون فى التطور

يمكن تقسيم الاعتراضات على نظرية التطور عن طريق "الانتخاب الطبيعى بعد حدوث طفرات عشوائية بالصدفة "إلى مجموعتين :

المجموعة الأولى : تنكر حدوث التطور كلية، وتؤيد مفهوم الخلق الخاص الذى

قام به الخالق لأنواع الكائنات كل على حدة .

ويلخص أورخان محمد على فى كتابه تهافت نظرية داروين فى التطور أمام العلم الحديث رأى بعض علماء هذه الطائفة بقوله :

إن حدوث الطفرات أمر نادر جداً، فتكرار حدوثها فى معظم الأحياء الراقية يتراوح بين واحد إلى مائة ألف وواحد إلى مليون لكل جين من جينات الوراثة فى كل جيل، إذن فالكائن الواحد الذى يحتاج إلى ملايين الطفرات المفيدة والمتعاقبة لكى يتحول من نوع إلى آخر – من الزواحف إلى الطيور مثلاً – يحتاج إلى زمن أكبر بأضعاف عمر الأرض المقدر بـ ٤,٥ – ٥ بليون من السنوات . ويضاف إلى ذلك أن الطفرات عشوائية وليست فى اتجاه واحد ومقصود، والطفرات المفيدة نادرة جداً جداً، بل إن بعض العلماء يَشُكون فى حدوثها أصلاً، وليس هناك حتى الآن ولا مثال واحد تمت البرهنة فيه على حدوث طفرة مفيدة .

وإذا كان تطور الحصان – كما يزعم التطوريون – قد احتاج إلى ٤٥ مليون سنة، وهو تطور ضمن النوع نفسه أى بقى الحصان حصاناً ولم يتبدل إلى نوع آخر، فهل يكفى عمر الكون لكى تتطور الأحياء من أحياء ذوات خلية واحدة إلى هذه الملايين من الأنواع المعقدة والراقية من الحيوانات والنباتات ؟ فالأرقام والحسابات تفضح تماماً وبقطعية رياضية لا تدع مجالاً لأى تأويل أو عذر مدى تهافت فرضية التطور ومدى بعدها عن الواقع وتعارضها مع العلم . ثم إن الطفرات لا تستطيع خلق شىء جديد، فالتغيرات الحادثة فى الخواص تغيرات محدودة داخل حدود النوع، والتجارب التى أجريت على ٨٠٠ جيل متعاقب من ذباب الفاكهة لم تعط لنا إلا ذباب الفاكهة ولكن بشكل مشوه، وهكذا فإن الانتخاب الطبيعى لا يستطيع أن ينتج شيئاً جديداً حقيقياً، لأنه شىء سلبى فهو يعمل كمنخل فقط، ولا يستطيع بنفسه خلق شيء جديد، وكذلك إعادة الخلط بين الجينات فى النُطَف لا تستطيع

توليد شيء جديد، وبكل تأكيد فإنها لا تستطيع توليد شيئ أكثر تعقيداً وتنظيماً إن إعادة الخلط (التأشيب) ليس إلا اسماً آخر للتغيرات الطفيفة داخل النوع .

ويدور اعتراض العلماء الرافضين لمبدأ التطور حول :

١ ـ استحالة حدوث تطور مثمر اعتماداً على طفرات عشوائية حدثت بالصدفة . وهذا ملخص ما ذكرناه على لسان أورخان محمد على، ونحن نتفق معه تماماً، فلا يمكن لحدوث الطفرات المثمرة الكثير إلا أن يكون موجهاً، لا عشوئياً .

٢ ـ لا يكفى عمر الحياة على الأرض ليفسر نشوء هذا التنوع الهائل فى الكائنات الحية بالانتخاب الطبيعى والطفرات العشوائية . ونحن نوافق أورخان محمد على على ذلك أيضاً، ونؤكد أن التطور لابد أن يكون موجهاً إذا قُدِّر له ألا يستغرق هذا الوقت .

٣ ـ أن التطور لا يخرج عن كونه نظرية قابلة للإثبات أو للنفى . وسبب هذا اللبس أن مفهوم "النظرية "عند العامة أنها نوع من التخمين ! وأنها تعكس نقصاً فى الأدلة، بينما ينظر العلماء إلى النظريات على أنها "تلخيص المسائل الخاصة بالقضية الأم وتدور حولها المسائل الفرعية "، ولا علاقة للاصطلاح بالصحة والخطأ، والمثل الآخر على ذلك نظرية الجاذبية التى لا يشك فى صحتها أحد .

٤ ـ لو أن التطور البيولوجى يفسر تنوع الحياة، لوجب أن يستمر إلى الآن، وبوسع أى فرد أن يرى أن التطور ليس مستمرا . يرد التطوريون على ذلك بأن التطور الطبيعى يسير ببطء شديد لدرجة أنه لا يمكن رؤيته بالعين المجردة، ولكنه يرى فى طبقات الحفريات . ويؤكدون أننا لو عشنا مليوناً من السنين فسنرى

بأعيننا الكثير من التطور .

٥ ـ **افتقاد الدليل التجريبى** : يقول المعترضون أنهم لم يروا تجربة تحولت فيها السمكة إلى ضفدعة، ويجيب التطوريون بأن الانتخاب الاصطناعى يخرج لنا أشكالاً كثيرة من النوع الواحد كسلالات الغلال الأكثر إنتاجاً وأقدر على مقاومة الأمراض .

٦ ـ **غياب الحلقات المتوسطة فى الحفريات** : ربما كان ذلك الوضع فى أيام داروين، حين كان سجل الحفريات ناقصاً بشدة، أما الآن فهو يحتوى على أكثر من ٢٠٠ ألف نوع تشمل الكثير من الحلقات المتوسطة كما ذكرنا .

٧ ـ يفسر أصحاب مذهب الخلق الخاص التشابه الموجود بين الكائنات المختلفة والأدلة الدامغة على حدوث التطور بأن "هذه هى مشيئة الله "، ولو سَلَّمنا بأن هذا قول سائغ لانتهى العلم، كل علم، ولأجبنا مثلاً عن سبب الأمراض المختلفة بأنها مشيئة الله، ولكان الطب قد توقف عند مستواه فى مرحلة أبقراط .

المجموعة الثانية : تقر بحدوث التطور، ولكنها لا ترى أن الانتخاب الطبيعى بعد حدوث طفرات عشوائية بالصدفة يمكن أن يفسر آلية حدوثه، إذ ترى هذه المجموعة من العلماء :

١ ـ أن نشأة الحياة وتطور الكائنات يبلغ درجة شديدة من التعقيد تحتاج معها لخالق حكيم مريد قادر، وقد أكد ذلك علم البيولوجية الجزيئية، إذ إن الأمر لا يدرك تعقيده ومن ثم إعجازه إلا المتخصصون فى هذا العلم .

٢ ـ إن عدد الاحتمالات المطروحة على المستوى الجزيئى لأية خطوة تطورية هائل، وأن الصدفة وحدها لا تستطيع اختيار الأفضل من بين هذه الاحتمالات اللانهائية فى كل خطوة، فالصدفة لها قوانين تحكمها وتحدها .

٣ ـ إن خاصية التكيف المسبق **Exaptation** وهى ظهور تغيرات ما فى مرحلة معينة فى الكائن الحى لا تُستَغل إلا فى مرحلة لاحقة، تعد دليلاً دامغاً على حتمية وجود التدبير المسبق . والمثال الكلاسيكى لهذا هو ظهور ريش الطيور فى الزواحف قبل ظهور الطيور والطيران بملايين السنين .

٤ ـ إن وظيفة معينة من وظائف جسم الكائن الحى تحتاج لتآزر دقيق بين عدد من أجهزة الجسم، وتحتاج لكى يستجد الكائن وظيفة ما أن يحدث التطور فى هذه الأجهزة بتناسق كبير . فآلية تجلط الدم فى الثدييات مثلاً احتاجت استحداث وظائف كثيرة فى الكبد وفى الجهاز الهضمى وفى نخاع العظام والصفائح الدموية وفى جدران الأوعية الدموية . ولا يمكن اعتبار أن الانتخاب الطبيعى هو المُنَسق لهذه الأمور كلها . **إن الانتخاب الطبيعى ليس عملية خلاقة إنه يعمل فقط على تعزيز** أو حذف المستجدات التى تحدثها التغيرات الجينية العشوائية، إن الانتخاب الطبيعى يستغل أو يرفض الإمكانيات عندما تظهر .

ونحن نتفق تماماً مع اعتراضات علماء المجموعة الثانية . فإذا كان التطور قد صار حقيقية علمية، فإن حدوثه بالانتخاب الطبيعى بعد حدوث طفرات عشوائية بالصدفة لا يمكن قبوله . **إن ما ذُكر من اعتراضات مقبولة وقوية، بالإضافة إلى ما أثبتناه فى الفصول السابقة من استحالة حدوث الخلق (خلق الكون وخلق الحياة) تلقائياً وما ذكرناه من أن الاحتمال الإحصائى لوقوع هذا الأمر يصل إلى "لا شىء"، أقول إن ذلك يحتم الاعتراف والإيمان بوجود خالق مريد حكيم قادر وجه عملية التطور إلى غاية مسبقة "التطور الموجه ذى الغاية ".**

وبالرغم من ذلك وجدنا لزاماً علينا – حتى تكتمل الصورة – أن ندرس حُجج الداروينيين القائلين بالخلق والتطور الذاتيين دون حاجة لوجود خالق .

الفصل الخامس

آخر معاقل الداروينيين
صانع الساعات الأعمى

آخر معاقل الداروينيين *

صانع الساعات الأعمى

The Blind Watch –Maker

إن الدارس لحجج الداروينيين يجد أن هناك الآن مدارس متباينة تقع بين طرفين : المثاليين والماديين . فيوجد على سبيل المثل لا الحصر مدرسة الطفريين ممن يؤمنون بأن التطور يخطو في كل مرة بطفرة هائلة، ويقابل ذلك في الطرف الآخر التدريجيون الذين يؤمنون بأن التغيرات في التطور هي في أغلبها بطيئة تدريجية بما لا يكاد يُلحظ، وبين هذين الطرفين مدارس أخرى مثل الترقيمية والداروينية الجديدة والمحايدة، وجُل هذه المدارس قد خرج من عباءة الداروينية وإن كانت عارضتها تماماً في بعض النواحي.

قد يرى القارئ أن هذا الاختلاف إلى حد التعارض التام يكفينا مؤونة الرد على حجج هذه المدارس، فهم يفندون أدلة بعضهم بعضاً . لكن تأكيداً لمفهوم "التطور الموجه ذى الغاية "اخترت أن أعرض أدلة واحدة من أقوى المدارس الداروينية (الداروينية الجديدة الأرثوذوكسية)، وذلك من خلال عرض كتاب

* المراجع : ٤-٥-١٦-١٨-٢٣-٢٧-٢٦-٢٨ 4-6

"صانع الساعات الأعمى" "The Blind Watch - Maker" "المنشور عام ١٩٨٦ لمؤلفه د . ريتشارد دوكنز (أستاذ علم الحيوان بجامعة كاليفورنيا حتى عام ١٩٦٩ ثم محاضر لعلم الحيوان بجامعة أكسفورد)، وقد قام بترجمته الدكتور مصطفى إبراهيم فهمى ونشرته مكتبة الأسرة باسم "الجديد فى الانتخاب الطبيعى "عام ٢٠٠٢ ويقع الكتاب فى ٤٢٥ صفحة من القطع الكبير .

وخير ما نقدم به للكتاب مقتطفات من المقدمة الشيقة للدكتور مصطفى إبراهيم فهمى : "ودوكنز مؤلف هذا الكتاب ينتمى إلى ما يعرف **بالداروينية الجديدة الأرثوذوكسية**، والمؤلف فى هذا الكتاب يدافع عن مدرسته بحماس وحَمِّية، **ويُفَند حُجج المدارس التطورية الأخرى المعارضة لها**، (ومن ثم يكفينا مؤونة ذلك)، ويُعاود المرة بعد الأخرى التدليل على أن الآلية الأساسية للتطور الداروينى هى الانتخاب الطبيعى، وأن ذلك لا ينفى وجود عوامل أخرى أقل أهمية . ويرى بعض العلماء أن دوكنز بكتاباته هذه قد **وطد من دعائم الثورة الداروينية فى البيولوجيا بمثل ما وطد به جاليليو دعائم ثورة كوبرنيكوس فى الكونيات** . وهذا الكتاب أيضاً بمثابة سجل عام لآخر النظريات الحديثة عن التطور بمؤيديها ومعارضيها .

ويرى دوكنز أن لُب الداروينية هو حقيقة بسيطة كل البساطة، وهى **"أن التكاثر مع وجود تباين وراثى (طفرة) حدث بالصدفة ثم تبعه انتخاب طبيعى لا عشوائى، إذ أتيح لها معاً الزمن الكافى فإن ذلك يؤدى إلى تطورية فى الحياة هى أبعد من الخيال** ". والزمن الكافى هنا يعنى ملايين بل بلايين السنين التى ظلت الحياة تتطور فيها منذ بدايتها التى تقرب من ٤ بلايين سنة خلت . وتظهر قدرات دوكنز فى الأمثلة العديدة التى يضربها ليبين بها إمكان حدوث التطور الداروينى بالانتخاب الطبيعى ابتداءً مما هو بسيط جداً للوصول إلى ما هو معقد جداً، كتطور العين من جزء من سطح الجلد حتى نصل إلى العين البشرية بكل تركيبها، وكذلك

تطور الأجنحة أو تطور الرئة .

والمؤلف إذ يضرب الأمثلة من الطبيعة وعالم الأحياء لا يتوقف عن إبداء إعجابه وذهوله من روعة ما فى الكائنات الحية من غموض وتركب مثيرين لا يفسرهما فى نظره إلا الداروينية الجديدة، وهو لا ينسى فى هذا كله أن يصد بعض أوجه الهجوم الرئيسية على الداروينية القديمة، مثل ما تُتهم به من أن التطور فيها يعتمد على صدف عمياء عشوائية، مع أنه لا يمكن أن ينشأ تركب وتعقد منتظم عن العشوائية . ويرد دوكنز مدللا على أن الانتخاب الطبيعى الذى يتحكم فى اتجاه التطور هو لا عشوائى وإن كان فى نفس الوقت لا يتجه لهدف فى المستقبل، وهو إذ يؤدى إلى تصميمات مركبة فهو بمثابة صانع ساعات معقدة ولكنه صانع ساعات أعمى بلا رؤية للمستقبل وبلا غرض ومن هنا كان اسم الكتاب وإذا كان يبدو بالنظر للوراء أن التطور ينجز ما يشبه أن يكون تقدماً نحو هدف، فإن هذه مجرد نتيجة عارضة للتغير المتراكم بالانتخاب الطبيعى .

أما الطفرة العشوائية، فيرى دوكنز أن دورها ثانوى فى التطور، فهى مجرد بداية التغير البسيط الذى يظل يتراكم بالانتخاب الطبيعى اللاعشوائى . لتكوين ما هو أكثر تعقيداً حتى نصل على المدى الزمنى البعيد إلى أقصى تَعَقُّد وتَرَكُّب .

وآراء دوكنز فى الداروينية الجديدة رغم ما يبذله فى البرهنة عليها توجّه إليها انتقادات عديدة سواء من المدارس المثالية أو المادية . ومن أهم هذه الانتقادات أنها لم تستطع أن تفسر كيف بدأ الانتخاب الطبيعى فى عللنا، ودوكنز يقر بذلك وإن كان يرى أن هذا لا يؤدى إلى تفنيد النظرية . كذلك هناك من ينقدون آراءه لما فيها من حتمية رهيبة مبعثها نظرة أحادية لا تكاد ترى فى الحية غير عوامل الوراثة . والمذاهب السياسية المحافظة الجديدة عملت دائماً على استغلال هذه الآراء العلمية استغلالا سياسياً كأن تبرر الحروب على أنها وسيلة لبقاء الأصلح أو تبرر السلطة

والثروة بمزاعم الحتمية الوراثية ".

ويمهد دوكنز لكتابه فيقول :

"وصانع الساعات فى عنوان كتابى قد اقترضته من رسالة مشهورة لوليم بالى عالم اللاهوت فى القرن الثامن عشر، وهى رسالة "اللاهوت الطبيعى "التى نشرت فى ١٨٠٢، وهى أحسن عرض معروف "الحُجة التصميم "، أى وجود خالق صمم ونفذ هذا الوجود.

ويبدأ بالى رسالة "اللاهوت الطبيعى "بفقرته المشهورة :

"لنفرض أننى أثناء عبور مرج حطت قدمى على قطعة "حَجَر "وسُئلت كيف وصل الحجر إلى هناك ؟، لعلى أجيب بأنه ما لم أعلم بعكس ذلك فإنه يَقبع هناك منذ الأبد . ولكن لنفرض أنى وجدت "ساعة "فى ذلك المكان، فلا أظن أنى سأفكر فى تلك الإجابة التى سبق أن أدليت بها بأن الساعة ربما كانت هناك دائماً".

وبالى هنا يدرك الفارق بين الأشياء الفيزيائية الطبيعية كالحجارة، والأشياء المُصمَمة المصنوعة مثل الساعات . وهو يواصل حديثه فيبين الإحكام الذى تُصاغ به تروس الساعة وزنبركاتها، والتعقد الذى توضع به معاً . فإذا عثرنا على شىء مثل الساعة فوق مرج، فإننا حتى لو كنا لا نعرف كيف وصل إلى الوجود، فإن إحكامه وتعقد تصميمه يجبرانا أن نستنتج : "أنه ينبغى أن يكون للساعة صانع : وأنه ينبغى أن يوجد فى وقت ما، وفى مكان أو آخر مُصَنِّع أو مُصَنِّعون قد شكلوها للغرض الذى نجد أنها تفى به فعلاً، وهم قد أدركوا تركيبها، وصمموا استخدامها" .

ويصر بالى على أنه لا يوجد من يستطيع أن يخالف بصورة معقولة هذا

الاستنتاج، ذلك أن : "كل دليل على الاختراع، وكل مظهر للتصميم، مما يوجد فى الساعة، يوجد أيضاً فى أعمال الطبيعة، مع وجه اختلاف فى صف الطبيعة، وهو أنها أعظم وأكبر، وذلك بدرجة تفوق كل تقدير".

ويؤكد بالى وجهة نظره بتوصيفات فيها جمال وتبجيل لماكينة الحياة، بادئاً بالعين البشرية (وهى نموذج أثير استخدمه داروين فيما بعد) . ويقارن بالى العين بآلة مُصممَة مثل التلسكوب، ويرى أننا إذا أقررنا بأن التلسكوب قد صُممَ وصُنع للمساعدة على الرؤية، فمن باب أولى أن العين (أصل الرؤية) لها مُصمم وصانع .

ويضيف دوكنز : "ومحاجة بالى قد صُنعت بإخلاص مشبوب وأُفعمت بمعلومات من أحسن دراسات البيولوجيا فى ذلك الوقت . ولكن التشبيه بين التلسكوب والعين، وبين الساعة والكائن الحى هو ربط زائف . فصانع الساعات الحقيقى له تبصر للأمام : فهو يصمم تروسه وزنبركاته، ويخطط ما بينها من ترابطات وقد وُضع نُصب عينيه هدف مستقبلى، أما ما يصنع الساعات فى الطبيعة، وهو الانتخاب الطبيعى، تلك العملية الأوتوماتيكية العمياء غير الواعية التى اكتشفها داروين والتى نعرف الآن أنها تفسر بيولوجيا الحياة، فليس فيه عقل له هدف . إنه بلا عقل وبلا عين لعقل، وهو لا يخطط للمستقبل، وليس له رؤية ولا بصيرة للأمام، ولا بصر على الإطلاق، وإذا كان من الممكن أن يقال عنه أنه يلعب دور صانع الساعات فى الطبيعة، فهو صانع ساعات أعمى "!!

كيف ابتكر الخفاش جهاز السونار ؟

قارئى العزيز...

تعل سوياً نتأمل أول الأمثلة التى طرحها دوكنز بنفسه ليستدل منها على أن صانع الساعات أعمى، فربما تشاركنى الرأى – من عرض دوكنز نفسه – أن صانع الساعات لا يمكن إلا أن يكون بصيراً، حكيماً، مريداً، قادراً .

والمثل يدور حول استغلال الخفافيش لتقنية انعكاس الموجات الصوتية لتعينها على تحديد مواقع الأشياء حولها (جهاز الرادار أو السونار) .

يقول دوكنز :

سوف أبدأ بطرح إحدى المشاكل التى تواجهها إحدى الماكينات الحية (الخفافيش) ثم أنظر فى الحلول الممكنة للمشكلة **بعقلية مهندس ذى إدراك** وسوف أصل فى النهاية إلى الحل الذى اتخذته الطبيعة بالفعل .

إن للخفافيش مشكلة : **"كيف تتبين طريقها فى الظلام ؟ "**. إذ تصطاد الخفافيش ليلاً . قد تقول إن هذه المشكلة من صنع الخفافيش أنفسها، وفى وسعها تجنبها ببساطة بأن تغير من عاداتها فتصطاد نهاراً . ولكن النهار مُستَغَل بالفعل بواسطة مخلوقات أخرى مثل الطيور . وبافتراض أن ثمة كسبا للعيش فى الليل، وبافتراض أن الفرص البديلة وقت النهار مُحتلة بأسرها، فإن الانتخاب الطبيعى سوف يحبذ الخفافيش التى تحاول اتخاذ مهنة الصيد ليلاً، كما حدث من قبل وقت أن كانت الديناصورات تهيمن على صيد النهار، فإن أسلافنا من الثدييات لم يتمكنوا من الإبقاء على حياتهم إلا بالصيد فى الليل . ولم يتمكن أسلافنا من الخروج فى ضوء النهار بأعداد جوهرية إلا بعد الانقراض الجماعى الغامض للديناصورات الذى حدث منذ ما يقرب من ٦٥ مليون سنة .

والخفافيش ليست المخلوقات الوحيدة التى تواجه هذه المشكلة الهندسية اليوم "كيف تتبين طريقها وتعثر على فريستها فى غياب الضوء ". فمن الواضح أن الحشرات الطائرة ليلاً والتى تفترسها الخفافيش يجب أن تتبين طريقها على نحو ما، وأسماك وحيتان أعماق البحار لديها ضوء قليل أو ليس لديها ضوء فى النهار أو الليل، لأن أشعة الشمس لا تستطيع اختراق الماء أبعد من ٧٠ متراً تحت سطحه. والسمك والدرافيل التى تعيش فى مياه موحلة لأقصى الدرجات لا تستطيع الرؤية، لأنه رغم وجود الضوء إلا أن ما فى الماء من قاذورات يعوقه ويشتته. وثمة كثير من حيوانات حديثة أخرى تكسب عيشها فى ظروف تكون الرؤية فيها صعبة أو مستحيلة.

فإذا طُرح السؤال عن كيفية المناورة فى الظلام، فإن أول حل قد يتبادر للمهندس هو صنع ضوء، أو استخدام مصباح، أو كشاف. فاليراعة (من الحشرات الطائرة) وبعض أنواع السمك لها القدرة على صنع ضوئها الخاص بها (وذلك عادة بمساعدة البكتريا!) وتستخدم اليراعات ضوءها لجذب رفيق جنسها، فقضيب الذكر الصغير يمكن أن تراه الأنثى من مسافة بعيدة فى الليلة المظلمة، ذلك أن أعينها تتعرض مباشرة لمصدر الضوء نفسه. أما استخدام الضوء ليتبين الواحد ما حوله فيتطلب قدراً من الطاقة أعظم كثيراً .

أى شيء آخر يمكن أن يفكر فيه المهندس؟. حسن، يبدو أحياناً أن العميان من البشر يكون لديهم حس خارق بالعقبات التى فى طريقهم. وقد سُمى ذلك "الرؤية الوجهية "لأن العميان يُقرون أنهم يشعرون بشيء يشبه نوعاً الإحساس باللمس على الوجه. ويروى أحد التقارير أن صبياً أعمى تماماً كان يستطيع ركوب دراجته الثلاثية بسرعة جيدة حول مجموعة المبانى القريبة من منزله مستخدماً "الرؤية الوجهية ".

وقد ثبت أن الإحساس "بالرؤية الوجهية "إنما يأتى من خلال الأذنين!.

فالعميان، دونما وعى بالحقيقة، يستخدمون بالفعل "أصداء "خطواتهم هى وأصوات أخرى، للإحساس بوجود العقبات . وقبل أن يكتشف ذلك، كان المهندسون قد اخترعوا أجهزة تستغل هذا المبدأ لقياس عمق البحر أسفل سفينة، وكذلك قام مصممو الأسلحة بتطبيق نفس الآلية للكشف عن الغواصات .

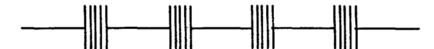
ونظرياً ، فإنه كلما زادت طبقة الصوت قصرت موجتها، ومن ثم زادت صلاحيتها للسونار الدقيق . ذلك أن الأصوات ذات الطبقات المنخفضة لها موجات طويلة بحيث لا تستطيع تحديد الفارق بين الأشياء التى يتقارب موقعها . ومعظم الخفافيش تستخدم بالفعل أصوات ذات طبقات عالية إلى أقصى حد، هى أعلى كثيراً من أن يسمعها البشر – أى موجات فوق صوتية – وذلك من حسن الحظ، فلو تمكنا من سماعها فإنها ستكون عالية بدرجة تحدث الصمم، ويستحيل معها النوم .

ومن ثم تعيش معظم الخفافيش فى عالم من الأصداء، وتستخدم أمخاخها الأصداء لتصنع شيئاً مماثلاً "لرؤية "الصور . ذلك خلاف خفافيش الروزيتاس من آكلات الفاكهة التى تُحسن الرؤية، فإنها تستخدم أصوات ذات طبقة منخفضة نسبياً لتقوم بدور ثانوى لتحديد مواضع ما حولها بالصدى وذلك كمساعدة لإبصارها الجيد .

وتشبه الخفافيش طائرات التجسس التى تَعُج بالأجهزة المعقدة . وأمخاخها تشبه آلات إلكترونية دقيقة سحرية مضبوطة برهافة، قد بُرمِجَت برمجة بارعة لفك شفرة عالم من الأصداء فى التوقيت الصحيح . ووجوهها كثيراً ما تكون ممسوخة فى أشكال تبدو لنا بشعة شنيعة، ولكنها شُكلت بإتقان لإشعاع الموجات فوق الصوتية فى الاتجاهات المطلوبة . (شكل ٢٤)



شكل (٢٤) الصياد الأعمـــى
يستخدم الموجات الصوتية لصيد فريسته



شكل (٢٥) فى الحالات العادية
تصدر الخفافيش طرقعات متقطعة منتظمة من
الموجات فوق الصوتية

إن صورة العالم الذى يتحرك فيه الخفاش تتجدد فى عقله عشر مرات فى الثانية (لأنه يصدر عشر نبضات من الموجات فى الثانية، أما الصورة البصرية عندنا نحـن فإنها تتجدد باستمرار ما دامت أعيننا مفتوحة) . (شكل ٢٥) ويمكننا أن نرى كيـف يبدو العالم للخفاش إذا استخدمنا المنظار الدوار Stroboscope ليلاً . ويسـتخدم هذا أحياناً فى ملاهى الديسكو ويبدو الشخص وهو يرقص كما لو كان تتاليا من أوضاع جامدة كالتماثيل . ومن الواضح أننا كلما زدنا سـرعة الـدوران، أصـبحت الصورة مطابقة أكثر للرؤية السوية "المستمرة ".

إن سرعة ١٠ نبضات فى الثانية هى سرعة الخفاش فى أخذ العينات من الوسط المحيط أثناء رحلة طيران روتينية . وعندما يكتشف الخفاش البُنى الصغير حشرة ويبدأ فى مطاردة اعتراضيه، فإن سرعة النبضات التى يرسلها ترتفع ونسمعها مثل الطرقعات بسرعة تفوق سرعة المدفع الرشاش، ويمكن أن تصل النبضات إلى ٢٠٠ نبضة فى الثانية .

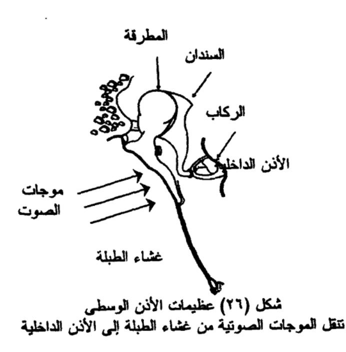
قد تسأل : إذا كانت الخفافيش قادرة على زيادة سرعة أخذ عيناتها إلى مائتى نبضة فى كل ثانية فلماذا لا تبقى سرعتها هكذا طول الوقت .لتحتفظ بإدراكها للعالم بأكثر درجاته حدة باستمرار، بحيث تستطيع مجابهة أية حالة طارئة ؟ وأحد أسباب أن الخفاش لا يلجأ للسرعات البطيئة هو أن **السرعات العالية لا تلائم إلا الأهداف القريبة** . ولو انطلقت نبضة فى التو فى أعقاب سابقتها فإنها تختلط بصدى صوت سابقتها وهو يرتد من هدف بعيد . كذلك فإن إصدار نبضات فوق صوتية سريعة هو أمر مُكلف فى الطاقة، ومُكلف فى استهلاك الجهاز المُصدر للموجات وكذلك الآذان المستقبلة للصدى، وربما يكون مكلفاً فيما يتعلق بوقت الكمبيوتر، فالمخ الذى يعمل لاستقبال وتحليل مائتى صدى كل ثانية قد لا يجد فائضاً من القدرة والوقت للتفكير فى أى شىء آخر .

إذاً فهناك مشكلة ستجابه المهندس الذى يحاول تصميم ماكينة حساسة مثل الخفاش . فلو كان الميكروفون (الأذن) بمثل هذه الدرجة من الحساسية، فإنه سيكون فى خطر عظيم من أن يصيبه تلف شديد بسبب صدى "ما يُصدر "من نبضات صوته نفسه، فالنبضات الصادرة تكون ذات ارتفاع هائل وقُرب شديد كذلك . وليس من المفيد محاولة التغلب على المشكلة بجعل الأصوات أكثر خفوتاً، لأن الأصداء عندئذ ستصبح أخفت من أن تُسمع . وليس من المفيد التغلب على ذلك

الخفوت بأن يُجعل الميكروفون (الأذن) أكثر حساسية، حيث إن ذلك سيؤدى إلى جعله أكثر تعرضاً للتلف .

عندما اصطدم مصممو الرادار فى الحرب العالمية الثانية بمشكلة مماثلة، وقعوا على حل لها سموه رادار **"الإرسال / التلقى "** . فإشارات الرادار تُرسل فى نبضات قوية جدا كما هو ضرورى، وحتى لا يؤدى ذلك إلى إتلاف الهوائيات ذات الحساسية العالية يتم فصل الهوائى المتلقى بصورة مؤقتة فى لحظة الإرسال، ثم يُعاد تشغيله ثانية فى الوقت المناسب لتلقى الصدى .

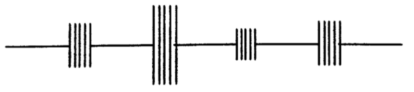
والخفافيش قد اكتسبت تكنولوجيا **"الإرسال/ التلقى "**منذ زمن بعيد بعيد، وهى تعمل كالتالى : فى آذان الخفافيش، مثلما فى آذاننا، ينتقل الصوت من طبلة الأذن إلى الخلايا الميكروفونية الحساسة للصوت، عن طريق قنطرة من ثلاث عظام دقيقة تُعرف باسم المطرقة والسندان والركاب، وذلك بسبب شكلها . (شكل ٣٦) وتتصل هذه العظام الثلاث فيما بينها بمفاصل . ولبعض الخفافيش عضلات جيدة النمو ومثبتة فى الركاب والمطرقة، وعندما تنقبض هذه العضلات فإن العظام لا تنقل الصوت بالكفاءة اللازمة، وقد صُممت هذه العضلات لتنقبض مباشرة قبل أن يبث الخفاش كل نبضة صادرة، وبذا تبطل عمل الأذنين بحيث لا تتلفهما هذه النبضة العالية، ثم ترتخى العضلات بحيث تعود الأذنين إلى حساسيتهما القصوى تماما فى الوقت المناسب لاستقبال الصدى المرتد ، والخفاش المسمى تاداريدا Tadarida له القدرة على قبض وإرخاء عضلات التحويل عنده بالتناوب خمسين مرة فى كل ثانية، محتفظاً بتزامن محكم مع النبضات فوق الصوتية التى تشبه مدفعاً رشاشاً . إنه توقيت فذ هائل .



شكل (٢٦) عظيمات الأذن الوسطى
تنقل الموجات الصوتية من غشاء الطبلة إلى الأذن الداخلية

والمشكلة الثانية التى قد تقع لمهندسنا هى مشكلة أعقد، فإذا كان جهاز السونار يحدد الأهداف بأن يقيس الفترة التى بين إطلاق الصوت وارتداد الصدى، لذلك يجب أن تكون الأصوات قصيرة الوقت وذات نبضات متقطعة، فالصوت الطويل الممتد يظل مستمراً فيتداخل مع الصدى . لقد تغلب المهندسون على مشكلة تداخل النبضة الصادرة الجديدة مع صدى النبضة السابقة لها بطريقتين :

الطريقة الأولى، وتعرف باسم "الرادار المُغَرِّد "، إذ يُصدر الرادار نبضات ذات ترددات مختلفة (مثل تغريد الطيور)، (شكل ٢٧) وبالتالى يكون صدى كل موجة مختلفاً فى تردده عن الموجة التالية الصادرة، فيمكن التمييز بينهما . ومثلما سبقتنا الخفافيش إلى اكتشاف نظام الإرسال/ التلقى، فإن هنك أنواعاً من الخفافيش تستغل منذ زمن فكرة الرادار المُغَرِّد وتُصدر بالفعل صيحاتاً ذات موجات مختلفة التردد .



شكل (٢٧) الرادار المُغَـرد
موجات ذات ترددات مختلفة

والفكرة البارعة الثانية التى استخدمها المهندسون للتغلب على التداخل بين الموجات الصادرة والمرتدة، ما يسميه الفيزيائيون ظاهرة "إزاحة دوبلر Doppler shift" .

وأكثر الأمثلة شيوعاً لهذه الظاهرة هو ما نلحظه من انخفاض مفاجئ فى طبقة صوت صفارة إنذار عربة الإسعاف عندما تمر بسرعة عبر السامع . كذلك تُستخدم "ظاهرة إزاحة دوبلر "فى الكمائن الرادارية للسرعة والتى تُجهزها الشرطة لسائقى السيارات . فثمة جهاز ساكن أسفل الطريق يبث إشارات الرادار، وترتد موجات الرادار من السيارات المقتربة، ويتم تسجيلها بجهاز استقبال . وكلما زادت سرعة حركة السيارة، زاد تردد الموجة المرتدة . وبمقارنة التردد الصادر بتردد الصدى المرتد فإن جهاز الشرطة الأوتوماتيكى، يستطيع حساب سرعة كل سيارة .

لقد سبقتنا خفافيش حدوة الحصان إلى استخدام هذه التقنية أيضاً، فهى تبث صيحات طويلة ذات طبقة ثابتة بدلا من الطرقعات المتقطعة أو الموجات مختلفة التردد . (شكل ٢٨) وبمقارنة طبقة صوت صيحته بطبقة الصدى المرتد، والتى تتغير طبقاً لظاهرة إزاحة دوبلر، يستطيع الخفاش معرفة الكثير عن مكان وسرعة فريسته . ولزيادة حساسية هذه الآلية تلجأ خفافيش حدوة الحصان إلى تحريك صوان آذانها أماماً وخلفاً لزيادة المنطقة التى يستقبل منها الصدى وكذلك لتغيير نسبة الإزاحة الصوتية . وفى كل الأحوال على الكمبيوتر الموجود بمخ الخفاش القيام بالحسابات الدقيقة اللازمة للاستفادة من هذه المعلومات ! .



شكل (٢٨) صيحـات طويـلة ذات طبقة ثابتة
مثل رادار كشف السيارات المُسرعة .

ولعل أصعب مشكلة تجابهها الخفافيش هى خطر "التداخل "غير المقصود من صيحات الخفافيش الأخرى التى تـزدحم بهـا الكهـوف وقـد كشـفت التجـارب البشرية عن أن من الصعب إلى حد مدهش تحويل الخفافيش عن مسارها بأن توجه إليها موجات فوق صوتية مصطنعة مرتفعة .

لقد توصلت الخفافيش إلى حل مشكلة التداخل منذ زمـن بعيـد، لقـد أصبح لكل خفاش تردده الخـاص بـه، تمامـاً مثـل محطـات الراديـو المنفصـلة . لقـد ثبـت بالتجارب أنه يمكنك أن تخدع بعض الخفافيش بفاعليـة لـو أنـك أعـدت إصـدار صيحاتها بنفس تردداتها ووجَهَتها إليها مع "تأخير "مصطنع، وبكلمات أخرى، أن تعطيها أصداء زائفة لصيحاتها هى نفسها .

ولكن ليست هذه هى القصة كاملة . إن الخفاش يعتمد على فرض أن العالم كما تُصوره أى نبضة صدى واحدة سيكون إما هو العالم نفسه الـذى صـورته النبضـات السابقة، أو هو يختلف اختلافاً بسيطاً فحسب : فلعـل الحشـرة المُتَعَقَبَـة مـثلا، قـد تحركت قليلاً . أما إذا استقبل الخفاش نبضة توضح معلومة تختلف اختلافا كـبيراً عما وصله من النبضة السابقة، فإن مخ الخفاش سيرفض هـذه المعلومـة الجديـدة الغريبة ويعتبر أنها أتيه من مصدر آخر، أى أن مخ الخفاش يملك ما يسمى "مُرَشِّح الغُربة ! "، يُرشح ويستبعد ما لا يقارب أخر صورة وصلته .

قارئى العزيز ...

بعد هذه الرحلة الشقية مع ملخص الفصل الثانى "التصـميم الجديـد "مـن كتاب دوكنز بعنوان والذى جاء فى ٣٦ صفحة كاملة، لاشك أننا قد أُخـذنا بالدقـة الهائلة والتعقيد البالغ فى تقنيـة الموجـات فـوق الصـوتية التـى يمارسـها الخفـاش (والتى كانت حتى عام ١٩٤٠ من إنجازات التكنولوجيا العسكرية التى تصنف على أنها سرية للغاية) . لذلك فإن د . دوكنز (من حيث أراد أن يُثبت قـدرة الانتخـاب الاختيارى) قد زاد من يقينه بأنه ينبغى أن يكون وراء هذه الدقة وهذا التعقيد إلـه خالق حكيم قادر . أما من يقتنع أن هذه القدرات الخارقة للخفاش قد نشأت نتيجة لطفرات عشوائية حدثت بالصدفة وحَبَّذتها بعـد ذلـك الانتخـاب الطبيعـى، فـلا أملك إلا أن أقول له هنيئاً لك سعة خيالك وقدرتك على التسامح فى قبول مـا لا يُقبل، بل وفى قبول ما يمتهن عقولنا .

من حق د . دوكنز علينا قبل أن نتخذ من عرضه لقصـة الخفـاش دليـل آخـر يدعم يقيننا بمفهوم "التطور الموجه ذو الغاية "أن نكمل معه رحلتـه مـع صـانع الساعات الأعمى، لنرى كيف تميز عمله (بالرغم من عمه) بكل هذه الدقة وهذا التعقيد .

السر يكمن فى الانتخاب التراكمى

يُلفت د . ريتشارد دوكنز نظرنا إلى الفرق بين مـا يسـميه الانتخـاب التراكمـى وبين الانتخاب بخطوة واحدة .

ففى الانتخاب بخطوة واحدة، تتم عملية الانتخاب مرة واحدة وحسب، كأن تمرر كمية من حبيبات الحصى مختلفة الأحجام مـن خـلال غربـل مـرة واحـدة . أمـا إذا

أخذت نواتج عملية الغربلة ومررتها عددا من المرات خلال غرابيل متدرجة فى قطر ثقوبها فستحصل على أحجام مختلفة للحصى وبدقة كبيرة، وهذه هى عملية الانتخاب التراكمى، إذ يتم فيها الفرز عبر أجيال كثيرة متعاقبة، والمنتَج النهائى لجيل الانتخاب الطبيعى الأول هو نقطة البداية للجيل التالى، وهكذا دواليك لأجيال كثيرة .

ويضرب دوكنز مثلاً بجزئ الهيموجلوبين ليوضح دور "الانتخاب بخطوة واحدة" : يتكون جزئ الهيموجلوبين من أربع سلاسل من الأحماض الأمينية مضفورة معاً . ولننظر فى سلسلة واحدة فحسب من الأربع، أنها تتكون من ١٤٦ حامضاً أمينياً، وهناك عشرون نوعا مختلفا من الأحماض الأمينية يشيع وجودها فى الكائنات الحية، إن عدد الطرق الممكنة لترتيب ٢٠ نوعاً لشئ ما فى سلاسل يبلغ طولها ١٤٦ حلقة هو عدد هائل لا يمكن إدراكه، يسميه البيولوجيون فى هذا المثل "عدد الهيموجلوبين ".

إن من السهل حساب الإجابة، ولكن يستحيل تصورها . إن الحلقة الأولى من السلسلة التى يبلغ طولها ١٤٦ حلقة قد تكون أى حمض من الأحماض الأمينية العشرين المحتملة، والحلقة الثانية قد تكون أيضاً أى حمض من العشرين، وهكذا فإن العدد المحتمل للسلاسل التى من حلقتين هو ٢٠×٢٠، أو ٤٠٠ والعدد المحتمل لسلاسل من ثلاث حلقات هو ٢٠×٢٠×٢٠ أو ٨٠٠٠ . والعدد المحتمل للسلاسل التى من ١٤٦ حلقة هو العشرين مضروبة فى ذاتها إلى ما يبلغ ١٤٦مرة . والناتج عدد كبير لحد الإذهال . إن "عدد الهيموجلوبين "هو (على وجه التقريب) واحد يتبعه ١٩٠ صفراً ! وهذه هى نسبة الفرص إذا انتظرنا الحصول على الهيموجلوبين بالصدفة، وجزئ الهيموجلوبين ليس إلا جزءا صغيرا جداً من تركيب الجسم الحى . ومن الواضح أن الغربلة البسيطة، بذاتها، لا تقترب أدنى اقتراب من أن تكون

قادرة على توليد مقدار النظام الموجود فى شىء حى .

ولنعرف الفرق بين الانتخاب التراكمى والانتخاب بخطوة واحدة، فلنأخذ مثل القرد الشهير .

أشار هكسلى إلى أن القرد، لو أتيح له الزمن الكافى، وهو يضرب عشوائياً فوق آلة كاتبة، فإنه سيتمكن من إنتاج كل أعمال شكسبير . والعبارة الفعالة هنا هى بالطبع لو أتيح له الزمن الكافى .

دعنا نحدد نوع المهمة التى يواجهها قردنا هذا : لنفرض أن عليه، لا أن ينتج أعمال شكسبير كلها، وإنما ينتج فحسب جملة قصيرة مثل "أظنها تشبه ابن عُرس" Me thinks it is like a weasel .

إن الجملة فيها ٢٨ حرفا (شاملة المسافات)، وإذن فلنفترض أن القرد سيقوم بسلسلة من "المحاولات "المنفصلة، تتكون كلها من ٢٨ دقة على لوحة المفاتيح . ولو طبع الفقرة صحيحة يكون هذا نهاية التجربة، وإذا لم يفعل، فإننا نسمح له "بمحاولة "أخرى من ثمانية وعشرين دَقَة .

ولما كنت على غير معرفة بأى قرد، فقد اضطررت أن أبرمج الكمبيوتر ليقوم بوظيفة القرد الطابع عشوائياً :

لنفكر فى العدد الكلى من العبارات "المحتملة "ذات الطول الصحيح التى "يمكن "للقرد أو الكمبيوتر العشوائى أن يطبعها . إنه نفس نوع الحساب الذى قمنا به للهيموجلوبين، وهو ينتج لنا كمية هائلة مشابهة . إن فرصة وصوله بصواب إلى العبارة الكاملة المكونة من ٢٨ حرفاً هى (١/٢٧) للأس ٢٨، بمعنى أنها (١/٢٧) مضروبة فى نفسها ٢٨ مرة . وهذه نسبة احتمال ضئيلة جداً، تقترب من ١ من ١٠,٠٠٠ مليون مليون مليون مليون مليون . باختصار إن العبارة التى

نطلبها لن تأتى إلا بعد زمن طويل جداً جداً، دع عنك الحديث عن مؤلفات شكسبير الكاملة .

هذا بالنسبة للانتخاب بخطوة واحدة من التباين العشوائى، فماذا عن الانتخاب التراكمى، وبأى قدر ينبغى أن يكون هذا أكثر فاعلية ؟ إنه لأكثر فاعلية إلى حد أكبر كثيراً جداً جداً، ولعله هكذا بأكثر مما ندركه أول وهلة، وإن كان الأمر يتضح عندما نتأمله أكثر وأكثر . مرة أخرى سنستخدم جهازنا لكمبيوتر القرد، ولكن مع فارق حاسم فى برنامجه :

١- يبدأ الكمبيوتر باختيار تعاقب عشوائى من ٢٨ حرفاً، كما فى السابق تماماً فيكتب مثلاً : WDLMNLT DTJBKWIRZREZLMQCO P .

٢- ثم هو الآن "يستولد "من هذه العبارة العشوائية . فهو يكرر إعادة نسخها ولكن مع وجود نسبة لفرصة معينة من الخطأ العشوائى فى النسخ – "طفرة ".

٣- ثم يفحص الكمبيوتر عبارات الهراء الطافرة . "ذرية "العبارة الأصلية ويختار إحداها التى تشبه العبارة المطلوبة شبهاً أكثر مهما كان هذا الشبه بسيطاً ! . وفى مَثَلِنا هذا فإن العبارة الفائزة فى "الجيل "التالى كانت :

WDLMNLT DTJBKWIRZREZLMQCO P

٤- ليس هذا بالتحسن الملحوظ ! على أن العملية تتكرر، ومرة أخرى تحدث فى الذرية "طفرات " "تتولد فى "العبارة "ويتم اختيار "عبارة جديدة "فائزة"ويستمر هذا، جيلاً بعد جيل .

٥- وبعد عشرة أجيال كانت العبارة المختارة للتوالد هى :

WDLDMNLS ITJISWHRZREZ MECS P

٦- وبعد ٢٠ جيلاً كانت هى :

MELDINLS IT ISWPRKE Z WECSEL

٧- وبعد ثلاثين جيلاً :

METHINGS IT IS WLIKE B WECSEL

٨- ويصل بنا الجيل الأربعين إلى الهدف فيما عدا حرف واحد :

METHINKE IT IS LIKE I WEASEL

٩- وقد تم الوصول نهائياً إلى الهدف فى الجيل الثالث والأربعين .

ثم كررت نفس التجربة بحروف أخرى فكتب ٢٨ حرفاً بترتيب مختلف :

Y YVMQLZP FJX WVHGLAWFVC HQX YOYPY

ووصلت إلى نفس العبارة المطلوبة فى الجيل الرابع والستين .

ومرة ثالثة بدأ الكمبيوتر بحروف :

G EWRGZRPB CTP GQMCKHFDBGW ZCCF

ليصل إلى نفس العبارة المطلوبة بعد ٤١ جيلاً من التوالد الانتخابى .

ويضيف دوكنز :

إذا تركنا الأمر "للانتخاب بالخطوة الواحدة "لكتابة هذه الجملة فإن ذلك سيستغرق من الزمن ما يقرب من مليون مليون مليون مليون سنة . وهذا أكثر مليون مليون مرة من زمن وجود الكون حتى الآن .

فى حين أنه بالنسبة للكمبيوتر الذى يعمل عشوائياً ولكن بقيد من "الانتخاب التراكمى "فإن الوقت الذى يستغرقه لأداء نفس المهمة هو من نفس

نوع الوقت الذى يمكن للبشر عادة أن يفهموه، ما بين ١١ ثانية إلى الوقت الذى يستغرقه تناول وجبة الغذاء .

هناك إذن فارق كبير بين الانتخاب التراكمى (حيث يستخدم كل تحسين مهما كان صغيراً، كأساس للبناء فى المستقبل)، والانتخاب بخطوة واحدة (حيث كل "محاولة "جديدة هى محاولة جديدة) . ولو كان على التقدم بالتطور أن يعتمد على الانتخاب بالخطوة الواحدة، لما وصل إلى شىء . **أما إذا كان ثمة طريقة يمكن بها أن تقام الظروف الضرورية للانتخاب "التراكمى "بقوى الطبيعة العمياء، فإن النتائج قد تصبح غريبة مدهشة** . وواقع الأمر أن هذا هو ما حدث بالضبط فوق هذا الكوكب، ونحن أنفسنا نُعَد من أحدث هذه النتائج إن لم نكن أغربها وأكثرها إدهاشاً .

لذلك فإن الاعتقاد بأن التطور الداروينى "عشوائى "، ليس مجرد اعتقاد زائف . إنه على عكس الحقيقة بالضبط . **فالمصادفة عنصر ضئيل فى الوصفة الداروينية، أما أهم عنصر لها فهو الانتخاب التراكمى الذى هو فى جوهره لا "عشوائى "**.

قارئى العزيز ...

تعال نتأمل التجربة التى أجراها دوكنز على جهاز الكمبيوتر، وهى تجربة مثيرة فى ظاهرها، ولكنها تحوى "مغالطات جوهرية "تُذهبُ كلية بمفهومه عن "الانتخاب التراكمى ".

أولاً : انظر إلى الخطوة (١) التى كتب فيها الكمبيوتر تعاقباً عشوائياً من ٢٨ حرفاً ثم استولد منها فى الخطوة (٢) تتابعاً آخر . إن هذا جائز وممكن فى برامج الكمبيوتر، أما فى البيولوجيا فغير جائز .

فلنأخذ جزئ الهيموجلوبين كمثال . فى حالة التراص الأولى العشوائى لـ ١٤٦ حمض أمينى هل سيكون الناتج جزيئاً قادراً على التكاثر حتى يُسلمنا إلى الخطوة (٢) مع خطأ عشوائى بسيط، أم أن التراص الأول لن ينشأ عنه جزيئاً قادراً على التكاثر بل سيكون تتالياً عشوائياً من الأحماض الأمينية لا معنى له ولن يسلمنا بالتالى للخطوة (٢) . إن السلسلة التى أنجزها الكمبيوتر فى ٤١ أو ٦٣ أو ٤٣ خطوة لن يُكتب لها أن تبدأ . أم تُرى أن هناك خالقاً سيمده بالخطوة الأولى (مركباً عضوياً قادراً على التكاثر) . لو أقر دوكنز بذلك فسيكون قريبا جداً مما نؤمن به .

ثانياً : اقرأ فى الخطوة (٣) نص عبارة دوكنز

"ويفحص الكمبيوتر عبارات الهراء الطافرة، ذرية العبارات الأصلية ويختار إحداها التى تشبه العبارة المطلوبة شبهاً أكثر !!! " .

يُقر دوكنز بأنه قد برمج الكمبيوتر بفحص "العبارات "ويختار "أكثرها شبهاً بالعبارة المطلوبة (أى التى تم تحديدها مسبقاً) . ليقول "هل هذا انتخاب طبيعى ؟ أم اختيار لغاية مسبقة" (جملة محددة نريد الوصول إليها بتوجيه من برنامج الكمبيوتر) كيف يَدَّعى دوكنز بعد ذلك أن صانع ساعاته أعمى .

أليس هذا "تطورا موجها ذا غاية "يهيمن عليه عقل حكيم .

ثالثاً : اقرأ نص عبارة دوكنز :

"أما إذا كان ثمة طريقة يمكن بها أن تُقام الظروف الضرورية للانتخاب التراكمى بقوى الطبيعة العمياء، فإن النتائج قد تصبح غريبة مدهشة ".

لى سؤال : ما هى هذه الطريقة التى تُجَهِز قوى الطبيعة العمياء لتقوم بالاختيار المُبَرمج كما رأينا فى "ثانياً "، ومن يقوم بها ؟ .

لابد أنها طريقة غاية فى الحكمة والقدرة كالتى رأيناها فى مثل الخفاش .

رابعاً : يقول دوكنز فى موضع آخر "**أما الطفرة العشوائية فدورها ثانوى فى التطور !! فهى مجرد بداية التغير البسيط الذى يظل يتراكم بالانتخاب الطبيعى** "إن الانتخاب الطبيعى يقوم بتأكيد أو نفى الطفرة العشوائية التى تحدث بالصدفة وليس له أى دور إنشائى، فالانتخاب الطبيعى ينقل التطورات العشوائية للأجيال التالية ويضيف بعضها إلى بعض، أما الأصل فهو التغير نفسه .

هب أن هناك أسطولا من سيارات النقل (الانتخاب الطبيعى) يقوم بنقل وتجميع أصناف من البضائع من أماكن مختلفة ليودعها فى مخزن، فإذا أعجبنا بالمحتوى النهائى للمخزن، هل يجرؤ أحد أن يَدَّعى أن الفضل فى جودة المخزون إنما يعود إلى كفاءة أسطول النقل وليس إلى جودة البضاعة وكفاءة صانعها . كذلك إذا كانت مهارة صانع الساعات (الذى يجمع أجزاءها) مطلوبة فإن جودة كل ترس وكل زمبرك ومن باب أولى مهارة من قام بصنعها أكثر أهمية

خامساً : **إن المتعللين بالصدفة والطفرة لتنحية الحكمة والغائية والقدرة الإلهية من مجال خلق الكون وكذلك خلق الكائنات الحية يعتقدون خطأ أن الزمن قادر على إنجاز كل شيء، ولذا فعندما تحاصرهم المعضلات – وما أكثرها – يقولون بأن التطور لم يحصل فى آلاف السنين بل فى مئات الملايين من السنين . وهذا جهل بمضمون القانون الثانى للديناميكا الحرارية، وهو قانون ثابت تجريباً بآلاف التجارب، إن الزمن – وحده – عامل هدم وليس عامل بناء، أى أنك إن تركت شيئاً لحاله فإنه يتفسخ ويتحلل ويفسد ويتهدم، ولا يتحسن وضعه، ولكى تقوم بالمحافظة على أى شيء من التفسخ والتحلل فإن عليك القيام باتخاذ تدابير خاصة، فالقانون الثانى للديناميكا الحرارية يقول إن أى نظام مغلق (أى نظام لا تخرج منه طاقة ولا تأتيه طاقة من الخارج) يسير نحو زيادة "الانتروبيا entropy "أى يسير**

نحو الموت، والكون باعتباره نظاماً مغلقاً يسير نحو زيادة الانتروبية أى إلى حالة تزداد فيها تدريجياً عدم القدرة على الاستفادة من الطاقة لأنه يسير نحو التعادل الحرارى، أى إلى الموت البطئ .

الانتخاب التراكمى والعين

عشنا مع الانتخاب التراكمى كما عرضه دوكنز ومع مثل القرد الذى كان بطله هو الكمبيوتر كما برمجه ووجهه عقل دوكنز الفذ ولم تكن عقلية القرد بأى حال من الأحوال . وقد اتخذنا هذا المثل فرصة لإظهار تهافت وضعف أدلة القائلين بالانتخاب الطبيعى بعد حدوث طفرة عشوائية بالصدفة .

والآن ننتقل إلى تطبيق دوكنز لمبدأ الانتخاب التراكمى فى عالم البيولوجيا .

يتناول دوكنز موضوع "نشأة العين "من خلال عدد من الأسئلة المتتالية :

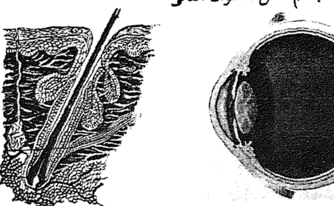
١- هل يمكن للعين البشرية أن تنشأ مباشرة من لا عين على الإطلاق فى خطوة واحدة ؟

إن الإجابة بوضوح هى "لا "حاسمة فالأمر يحتاج لقفزة عملاقة مما تبلغ فى قلة احتمالها درجة التلاشى .

٢- هل يمكن للعين البشرية أن تنشأ مباشرة من شىء يختلف قدراً بسيطاً عنها هى نفسها، شىء يمكن أن نسميه "س"؟ (شكل ٢٩)

والإجابة بوضوح هى "نعم "، بشرط واحد، هو أن الفرق بين العين الحديثة وسالفتها المباشرة "س"هو فرق صغير بما يكفى . وبكلمات أخرى، بشرط أن العينين تقترب إحداهما من الأخرى الاقتراب الكافى . وإذا كانت الإجابة عن

السؤال الثانى هى لا، فإن ذلك يكون بسبب أن المسافة التى افترضناها بين عيننا وبين "س "واسعة نسبياً، وكل ما علينا هو أن نعيد السؤال مع درجة أصغر من الاختلاف، ونواصل القيام بذلك حتى نجد درجة اختلاف يبلغ صغرها ما يكفى ليعطينا الإجابة "بنعم "عن السؤال الثانى



شكل (٢٩) تركيب العين والجلد
لست وحدك الذى تعجز عن تصور نشأة العين من الجلد دون تدخل إلهى، أكثر العلماء تخصصاً يشاركونك هذا الرأى .

وتُعَرَّف "س" بأنها شىء مشابه جداً للعين البشرية، تبلغ درجة مشابهته ما يجعل من المعقول إمكان نشأة العين البشرية من هذه الـ "س "بواسطة تعديل واحد فيها . ولو كان عندك صورة ذهنية لـ "س"، ووجدت أنه من غير المعقول أن تنشأ العين البشرية مباشرة منها، فإن هذا يعنى ببساطة أنك قد اخترت السين الخطأ . فهيا اجعل صورتك الذهنية "س "أكثر مشابهة للعين البشرية .

ومن الواضح أنه يمكننا تتبع أثر "س" للوراء إلى شىء آخر يختلف عنها اختلافاً بسيطاً وهو "س־ "ثم "س־ "وهلم جرا . وبتوسيط سلسلة سينات كبيرة بما يكفى، يمكن أن نستقى العين البشرية من شىء يختلف عنها هى نفسها، ليس اختلافاً بسيطاً وإنما اختلافاً "عظيماً ".

٣- هل هناك سلسلة مستمرة من السينات تُنتج لنا العين البشرية الحديثة من لا عين على الإطلاق ؟

يبدو من الواضح لى أن الإجابة يجب أن تكون "نعم "، بشرط واحد فحسب، هو أن نسمح لأنفسنا بسلسلة سينات "كبيرة بما يكفى ". وقد تحس بأن ١٠٠٠ سين فيها الكفاية، ولكن لو أنك تحتاج لخطوات أكثر حتى تجعل التحول الكلى معقولاً فى ذهنك، فما عليك ببساطة إلا أن تسمح لنفسك بافتراض ١٠,٠٠٠ من السينات . وإذا كانت عشرة آلاف سين لا تكفيك، فلتسمح لنفسك بمائة ألف، وهلم جرا .

٤- بالنظر فى كل عين ناشئة من سلسلة العيون المُفتَرَضة التى تربط العين البشرية بلا عين على الإطلاق، هل من المعقول أن كل واحدة منها قد أصبحت متاحة من سابقتها عن طريق الطفرة العشوائية ؟ وهذا فى الواقع سؤال فى علم الأجنة، وليس فى علم الوراثة . (وهل الأسئلة السابقة أسئلة فى علم الوراثة ؟!)

ينبغى التأكيد ثانية على الفارق بين التغير الصغير والكبير . فكلما صغر التغيير الذى نفترضه، أى كلما صغر الفارق بين "س "و "س- "و"س- "زادت معقولية حدوث الطفرة المعنية . وإنى لأحس، أنه باشتراط أن يكون الفارق بين التوسيطات المتوالية فى سلسلتنا المؤدية للعين "فارقاً صغيراً بما يكفى "، فإنه يكاد يكون محتماً أن ستحدث الطفرات اللازمة ! .

٥- هل من المعقول أن كل عين من العيون الناشئة قد أدى وظيفته جيداً بما يكفى لأن يساعد على بقاء وتكاثر الحيوانات المعنية ؟

إن إجابتى عن هذا السؤال هى "نعم "، فإن جزءاً من عين هو أفضل من لا عين على الإطلاق !، وكذلك يمكننا أن نجد بين الحيوانات الحديثة سلسلة معقولة من التوسيطات التى تُظهر أن التصميمات التوسطية لها القدرة على العمل .

لا أظن أن دوكنز كان جاداً فى طرحه هذه الأسئلة الخمسة باعتبارها براهين بيولوجية على الانتخاب التراكمى. **فحجج البيولوجيا غير حجج السفسطائيين القدماء**. وقد آثرت أن أعرضها عليك حتى ترى كيف **يضرب بعض العلماء هنا وهناك بحثاً عما يؤيد وجهة نظرهم إذا أعوزتهم الأدلة العلمية**.

وبدلاً من أن يقدم دوكنز الدليل العلمى على ارتقاء عضو بآلية الانتخاب الطبيعى، وبعد أن لجأ لأسلوب السفسطائيين فإنه يلجأ إلى أسلوب "**المطالبة بإثبات العكس** ". وهذا الأسلوب بدأه داروين . لقد كتب داروين فى "**أصل الأنواع** " :

"لو أمكن إثبات أنه يوجد أى عضو مركب لا يمكن احتمال تكوينه بتغييرات ضئيلة عديدة متتالية، لانهارت نظريتى انهياراً مطلقاً ".

ويضيف دوكنز : وبعد مرور مائة وخمسة وعشرين عاماً، فإننا نعرف عن الحيوانات والنباتات أكثر كثيراً مما عرفه داروين، وحتى الآن لم أعرف حالة واحدة عن عضو مركب لا يمكن أن يتكون بواسطة تغييرات ضئيلة عديدة متتالية . ولا أعتقد أن حالة كهذه ستوجد قط . ولو وجدت فإنى سأكف عن الإيمان بالداروينية! (وهل أثبت هو حدوث حالة واحدة ؟) .

وبالرغم من هذا الأسلوب السفسطائى فى التدليل، وأسلوب المطالبة بإثبات العكس، يحمل دوكنز على أسقف برمنجهام (هيومونتيفور) صاحب كتاب "الله والاحتمال "عاتباً عليه أنه لجأ فى كتابه إلى منهج "**إثبات الشك** "حين طرح سؤال حول العين البشرية (كيف يمكن لعضو مُركب هكذا أن يتكون بالتطور ؟) . كما يعتب عليه أنه يأخذ بأسلوب "**التطبيق الظنى لنظرية الاحتمالات** "، هذا بالرغم من التخليط الشديد فى فهم نظرية الاحتمالات الذى تميزت به دراسة دوكنز التى بين أيدينا، كما سنرى الآن .

نظرية الاحتمالات وقانون الصدفة

يضرب لنا الرياضيون مثالاً يشرحون لنا من خلاله نظرية الاحتمالات :

هب أنك وضعت فى جيبك ٥ كرات صغيرة إحداهم حمراء، وقمت بوضع يدك فى جيبك عدة مرات لتُخرج فى كل مرة إحدى الكرات، راغباً فى أن تُخرج الكرة الحمراء .

إذا كنت فى كل مرة (بعد أن تتأكد من لون الكرة) تعيدها إلى جيبك قبل أن تعاود المحاولة مرة أخرى، فستظل فرصة خروج الكرة الحمراء فى كل مرة ١ : ٥ حتى ولو كررت المحاولة آلاف المرات . ويصف الرياضيون هذا النوع من العلاقة بين المحاولات المتكررة بأنها **"محاولات غير متوقفة بعضها على بعض (وقائع مستقلة) Independent events"**.

أما إذا كنت بعد أن تُخرج الكرة وتتأكد من لونها تقوم بالتخلص منها قبل معاودة المحاولة، فإن الفرصة لخروج الكرة الحمراء فى أول مرة ١ : ٥ وفى المرة الثانية (بعد التخلص من أول الكرات) ستكون ١ : ٤ ثم ١ : ٣ وهكذا، ويصف الرياضيون هذا النوع من المحاولات بأنها **"محاولات ذات تأثير متبادل فيما بينها (متنافية) Mutually Exclusive"**.

كذلك يمكننا أن نفهم شيئاً عن قانون الصدفة من المثل التالى الذى طرحه العالم الأمريكى الشهير "كريسى موريسن ":

"لو تناولت عشرة دراهم، وكتبت عليها الأعداد من ١ إلى ١٠، ثم رميتها فى جيبك وخلطتها جيداً، ثم حاولت أن تخرجها من الواحد إلى العاشر بالترتيب العددى، بحيث تُلقى كل درهم فى جيبك بعد تناوله مرة أخرى . فإمكان أن تتناول الدرهم المكتوب عليه (٢) فى المحاولة الأولى هو واحد على عشرة وإمكان أن تتناول

الدرهمين (١، ٢) بالترتيب، واحد فى المائة، وإمكان أن تخرج الدراهم (١، ٢، ٣، ٤) بالترتيب هو واحد فى العشرة آلاف . .حتى أن الإمكان فى أن تنجح فى تناول الدراهم من ١ إلى ١٠ بالترتيب واحد فى عشرة بلايين من المحاولات "! .

فى ضوء هذا الفهم، نعود إلى مثل القرد وكمبيوتر دوكنز ومحاولات هذا القرد (الكمبيوتر) أن يكتب جملة "أظنها كلمة ابن عُرس" :" ME Thinks it is like a weasel"

يُذكرنا دوكنز بحساباته السابقة التى أظهرت أن فرصة القرد لكتابة هذه الجملة بالصدفة تقدر بما يقرب من عشرة آلاف مليون مليون مليون مليون مليون مليون مرة ضد الواحد أى (١٠^٤٠) . ولكنه يضيف : ولو استطعنا حشد ١٠^٤٠ قرداً لكلٍ آلة الكاتبة فإن واحد منهم "ولا شك "سيكتب الجملة المطلوبة !! .

الذى فات دوكنز هنا أن هذه المحاولات تخضع للنوع الأول من الاحتمالات "Independent events ". ولكن دوكنز يعتبرها من النوع الثانى "Mutually exclusive" ويؤكد أن أحد هذه القرود سيكتب "حتماً "هذه الجملة !، وهذا لا يحدث إلا إذا الزم كل قرد ألا يكرر ما كتبته القرود الأخرى (تماماً كما نتخلص من الكرة التى نخرجها من جيبنا) . أما إذا لم يستطيع إلزام القردة بذلك (ولا أظنه يستطيع)، فستظل فرصة كل قرد على حده واحد إلى ١٠^٤٠ ولو زاد عدد القرود بملايين المرات .

أما إذا أردت أن تستكتب القردة قصة هاملت (كما يقول المثل الأصلى) فإن ذلك سيحدث يقيناً (تبعاً لتصور دوكنز) ولكن بشرط أن تُلزم كل قرد ألا يكرر كتابة صفحة تَوَصل إلى كتابتها قرد آخر .

ويكرر دوكنز نفس الخطأ فى فهمه لنظرية الاحتمالات حين يقول : "إنك لو

عبرت الطريق يومياً لمدة نصف مليون سنة سيكون "مما لا شك فيه "أنك ستُدهس، "إن هذه الحتمية "لا شك "مغرقة فى الخطأ، إن فرصة أن تُدهس ستظل هى هى فى كل مرة ولو عبرت الطريق عشرات الملايين من السنين . فالعلاقة هنا – كما فى مثل القرود – من النوع الأول من الاحتمالات وليست من النوع الثانى .

قارئى العزيز ...

لقد أدركنا خطأ مفهوم الانتخاب التراكمى الذى طرحه دوكنز من خلال برنامج الكمبيوتر الذى عَوَّل عليه لحل مشاكل الانتخاب الطبيعى وكذلك أدركنا أن الاحتمالات التى نتعامل معها فى آلية الانتخاب الطبيعى من نوع Independent events وليست من نوع Mutually exclusive .

لذلك ينبغى أن أختم هذه الدراسة عن الصدفة بأن أؤكد أن **نظرية الصدفة ليست افتراضاً**، وإنما هى نظرية رياضية عليا، وهى تُطلق على الأمور التى لا تتوفر فى بحثها معلومات قطعية، **وهى تتضمن قوانين صارمة للتميز بين الباطل والحق**، وللتدقيق فى إمكان وقوع حادث من نوع معين، وللوصول إلى نتيجة، هى معرفة مدى إمكان وقوع ذلك الحادث عن طريق الصدفة . ومحور هذه القوانين **"أن حظ المصادفة يزداد وينقص بنسب معكوسة مع عدد الإمكانات المتكافئة المتزاحمة "**.

وكذلك أوجز ما طرحته فى فصلىّ نشوء الكون ونشوء الحياة من أن العلم قد استطاع الكشف عن عمر الكون وضخامة حجمه، والعمر والحجم اللذان كشف عنهما العلم الحديث غير كافيين فى أى حل من الأحوال لتسويغ إيجاد هذا الكون وكذلك إيجاد جزئ البروتين (ناهيك عن نشأة الحياة) من خلال قانون الصدفة الرياضى .

وما أصح ما قاله عالم الأعضاء الأمريكى مارلين ب . كريلر : "إن الإمكان الرياضى فى توفر العلل اللازمة للخلق - عن طريق الصدفة - فى نسبها الصحيحة، هى ما يقرب من لا شىء ".

وأخيراً أجد أن من المناسب جداً هنا الاستشهاد بمثل شاع استخدامه ولم يفقد معناه ونَضْرَته . يقول البروفيسور ايدوين كونكلين : "إن القول بأن الحياة وُجدت نتيجة حادث اتفاقى، شبيه فى مغزاه بأن نتوقع إعداد معجم ضخم نتيجة انفجار يقع بالصدفة فى مطبعة ".

بعد أن فندنا حجج أنصار الداروينية الحديثة والانتخاب التراكمى، قد يقول قائل - وهو محق - إن الرؤية السائدة فى أوساط العلماء وفلاسفة العلم هى "أن الجهل بشئ ليس إثباتاً لوجود شىء آخر ". فالتعلل بالقدرة الإلهية كلما عجز العقل عن التفسير قد يؤدى إلى إيقاف العقل وتعطيله ومن ثم وقف مسيرة العلم . فللوت - مثلاً - كان يمكن تفسيره بأنه إرادة الله وبذلك يتوقف بحث العلماء فى الأمراض ومسبباتها وطرق علاجها ولتوقف الطب عند مرحلة ما قبل أبقراط . وأنا أوافق تماماً على هذا القول .

ولكن ينبغى هنا أن نفرق بين "**إنكار الشئ عن علم وبين الجهل بالشئ** ". ولنضرب على ذلك مثالين :

إذا اجتمع بعض علماء التشريع وعلماء وظائف أعضاء جسم الإنسان، وبعد نقاش أقروا بأن الإنسان لا يمكنه أن يطير دون عون من آلية خارجية، وأنك لو رأيت إنساناً يطير فلابد أنه يستخدم آلية تعينه على ذلك، كطائرة أو منطاد مثلاً أو ربما جهاز يمكنه أن يلغى تأثير الجاذبية الأرضية على جسمه . هل نقول لهؤلاء العلماء ربما تكون هناك قدرة للإنسان على الطيران وأنتم لا تدركونها، وإنه لا ينبغى أن تتخذوا من جهلكم بهذه القدرة حجة لإثبات استعانة الإنسان بآلية

خارجية! إن هذا ليس جهلاً ولكنه إنكار عن علم .

كذلك إذا أخبرنا إنسانا أن طفلاً من الأطفال الذين يعانون أشد درجات التخلف العقلى Profound Mental Retardation، والذين لا يتجاوزون فى اختبارات تحديد معادل الذكاء (I.Q .) ٢٥ درجة، قد توصل إلى " نظرية التوحيد الكبرى "(وهى نظرية تربط بين قوى الطبيعة الأربعة التى ذكرناها فى فصل نشأة الكون) والتى مات أينشتين وهو عاجز عن أن يتوصل إليها . هل نقول ربما تكون هناك وسيلة نجهلها مكنت هذا الطفل (الذى لا يستطيع العناية بأمور حياته اليومية) من التوصل لهذه النظرية ؟ أم نقول بيقين أن هذا الخبر لا أساس له من الصحة ؟ هل نقول لا ينبغى أن يكون جهلنا بقدرة الطفل دليلا لإثبات خطأ الخبر الذى وصلنا . وأكرر مرة أخرى أن الجهل يختلف عن الإنكار عن علم .

إننا نعلم بيقين أن الطبيعة ليس لها عقل جبار يستطيع أن يبتكر ما تعجز أقوى العقول البشرية عن ابتكاره (حتى أن أشد المتحمسين للطبيعة مثل دوكين قد وصفها بأنها صانع ساعات أعمى)، فهل رفضنا لأن تكون الطبيعة هى المدبرة والخالقة يعتبر من باب جهلنا بإمكانات الطبيعة، أم يكون إنكارا عن علم، يدفعنا إلى الاعتراف بأمر لا فكاك منه ألا وهو إثبات وجود الخالق المدبر . إن هذا هو عين ما عبر عنه عالم الطبيعة الأمريكى جورج إيرل ديفيس حين يقول **"لو كان يمكن للكون أن يخلق نفسه، فإن معنى ذلك أنه يتمتع بأوصاف الخالق، وفى هذه الحالة سنضطر أن نؤمن بأن الكون هو الإله . . . وهكذا ننتهى إلى التسليم بوجود (الإله)، ولكن إلهنا هذا سوف يكون عجيباً : إلها غيبياً ومادياً فى آن واحد !! إننى أفضل أن أؤمن بذلك الإله الذى خلق العالم المادى، وهو ليس بجزء من هذا الكون، بل هو حاكمه ومديره ومدبره، بدلاً من أن أتبنى مثل هذه الخزعبلات ".**

يقول بعضهم : إن ما سقت من أدلة على وجود الله وعلى أنه خالق لهذا الكون يعتبر من الأدلة السلبية (يعتمد على استبعاد أن تكون الطبيعة هى الخالقة)، ونحن نريد دليلاً إيجابياً، وكلما طرحت عليهم دليلاً قالوا إنه دليل سلبى، نريد دليلاً إيجابياً ! قلت لهؤلاء : **دلونى على الدليل الذى تريدون وتعتبرونه إيجابياً وأنا أسوقه لكم . . .** فصمتوا، فإن الكافرين عبر الزمان لن يكتفوا بالمعجزات العينية التى ساقها لهم أنبياؤهم، إنهم يقصدون بالدليل الإيجابى هو أن يدركوا الله بحواسهم الخمس، إنه عين ما قال قوم موسى لنبيهم عليه السلام : (**لَن نُّؤْمِنَ لَكَ حَتَّى نَرَى اللَّهَ جَهْرَةً**) ـ البقرة الآية ٥٥ . وكذلك قولهم (**فَقَالُوا أَرِنَا اللَّهَ جَهْرَةً**) ـ النساء الآية ١٥٣. ولكنهم يستحون من قولها .

ليتهم يدركون قول العالم جورج ديفيس، الذى استشهدنا به، من أن الله مغاير لهذا الكون، فلا يستشهد عليه بحواسنا إنه (**لَيْسَ كَمِثْلِهِ شَيْءٌ**) ـ الشورى الآية ١١ . ومن ثم ينزه الله عز وجل ذاته الشريفة عن إدراك الحواس الخمس فيقول عن ذاته عز وجل (**لاَّ تُدْرِكُهُ الأَبْصَارُ وَهُوَ يُدْرِكُ الأَبْصَارَ**) ـ الأنعام الآية ١٠٣ . ويقول كذلك (**سُبْحَانَ رَبِّكَ رَبِّ الْعِزَّةِ عَمَّا يَصِفُونَ**) ـ الصافات الآية ١٨٠ .

لقد حدد الله لنا المنهج الذى يسوق من خلاله الأدلة على وجوده وعلى قدرته بأنه منهج النظر والتفكر فى آياته وليس منهج الإدراك المباشر (**سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الآفَاقِ وَفِي أَنفُسِهِمْ حَتَّى يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ**) ـ فصلت الآية ٥٣ . وهذه الآيات تملأ الوجود من حولنا وتمثل برهان الباقى إلى يوم القيامة (**وَلَوْ أَنَّمَا فِي الأَرْضِ مِن شَجَرَةٍ أَقْلامٌ وَالْبَحْرُ يَمُدُّهُ مِن بَعْدِهِ سَبْعَةُ أَبْحُرٍ مَّا نَفِدَتْ كَلِمَاتُ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ حَكِيمٌ**) لقمان الآية ٢٧ . (**قُل لَّوْ كَانَ الْبَحْرُ مِدَاداً لِّكَلِمَاتِ رَبِّي لَنَفِدَ الْبَحْرُ قَبْلَ أَن تَنفَدَ كَلِمَاتُ رَبِّي وَلَوْ جِئْنَا بِمِثْلِهِ مَدَداً**) ـ الكهف الآية ١٠٩.

وفى ختام هذا الفصل، يمكننى أن ألخص محتوى كتاب "صانع الساعات الأعمى"

لمؤلفة ريتشارد دوكنز وترجمة الدكتور مصطفى إبراهيم فهمى، بأنه يعالج أربعة أمور :

أولاً : الأدلة على حدوث التطور . ونحن نوافقه فى ذلك، بل قد عرضنا لهذا الموضوع بكثير من الأدلة القاطعة .

ثانياً : الاستدلال على أن التطور قد حدث عن طريق "الانتخاب" الطبيعى التراكمى بعد حدوث طفرة عشوائية "بالصدفة ". وقد رددنا هذا المفهوم فى هذا الفصل .

ثالثاً : تفنيد حجج المدارس الداروينية الأخرى . لقد كفانا المؤلف بذلك عبء هذا الأمر، مما مكننا من التركيز على مناقشة أحدثها وأكثرها شيوعاً (وهو فكر دوكنز) .

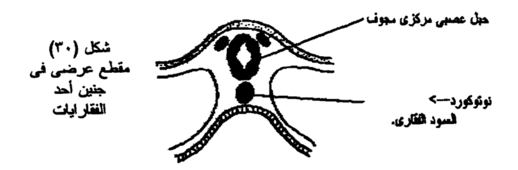
رابعاً : عرض الكثير من التفاصيل التى من شأنها أن تُخرج القارئ عن السياق الأساسى للكتاب . وأتمنى أن أكون قد وفقت فى تحاشيها .

الفصل السادس

الفقاريات

الفقاريات Vertebrates *

من الثراء الكبير فى المملكة الحيوانية نختار شعبة الفقاريات، لنناقش تقسيماتها ولنرى كيف وجهت يد القدرة الحكيمة أفراد هذه الشعبة من خلال آلية التطور الموجه لتخرج لنا هذه الكائنات الفقارية المتنوعة البديعة والتى يتربع على عرشها الإنسان .



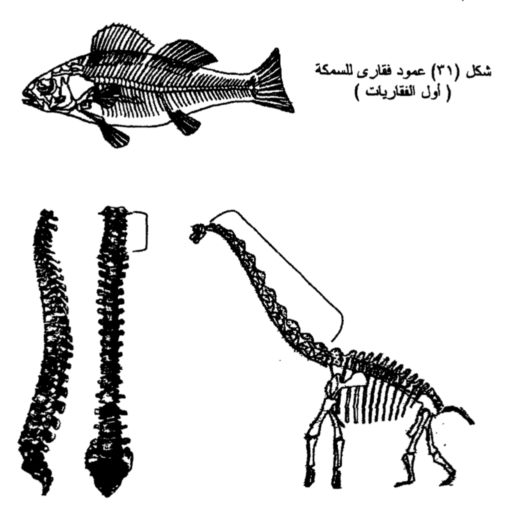
شكل (٣٠)
مقطع عرضى فى
جنين أحد
الفقاريات

وللفقاريات سمات عامة تشترك فيها وتميزها عن الشعب الأخرى (شكل ٣٠)

١ ـ ذات حبل عصبى مركزى مجوف يجرى بطول الظهر .

* المراجع : ٤-٧-١٦-١٧-١٨-٣٦-٣٤ 4-6

٢ ـ الحبل العصبى تحيطه فقرات العمود الفقارى، وهذه الفقرات كانت فى المرحلة الجنينية عبارة عن حبل ظهرى (نوتوكورد) مكون من مادة غروية كثيفة القوام . (شكل ٣١، ٣٢) .

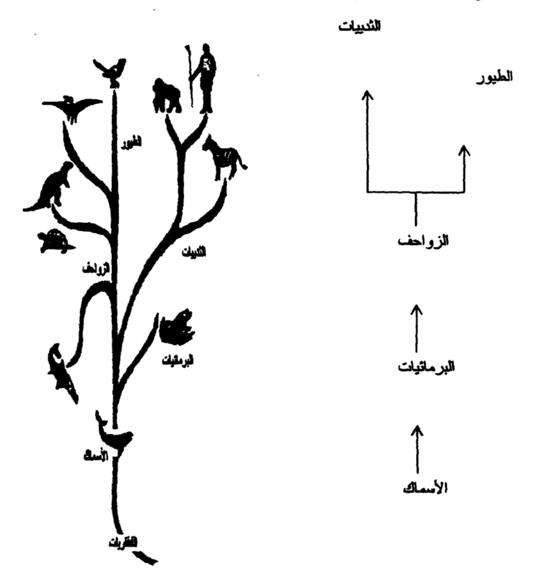


شكل (٣١) عمود فقارى للسمكة
(أول الفقاريات)

شكل (٣٢) ٧ فقرات عنقية فى جميع الفقاريات :
عنق الزرافة الطويل وعنق الإنسان القصير

٣ ـ كل الفقاريات لها حلق مثقوب بشقوق خيشومية (الخياشيم)، ولا وجود لهذه الشقوق فى الشعب الأخرى . حتى فقاريات اليابسة مثل الإنسان تظهر

فيها هذه الشقوق الخيشومية فى مرحلة مبكرة من الجنين ولكنها تتلاشى دون أن يستخدمها الجنين فى أى طور من أطواره (أليس هذا دليلا قويا على العلاقة التطورية بين الأسماك والإنسان ؟) .



شكل (٣٣) شجرة التطور للفقاريات

الأسماك : Fish

الحياة فى الماء

إن الحياة فى الماء سهلة من بعض الوجوه، فالماء يقدر على تعويم الأشياء (قانون الطفو)، وما يعيش فى الماء ليس مضطراً لمقاومة الجاذبية، إنه يعيش فى عالم ثلاثى الأبعاد، ويقدر على التحرك فيه بسهولة، ليس فقط إلى الأمام وإلى الوراء، وإلى اليسار وإلى اليمين، بل أيضاً إلى أعلى وإلى أسفل .

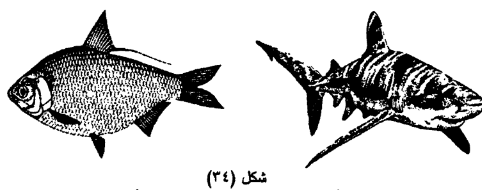
صحيح أن الحيوانات الطائرة تعيش أيضاً فى عالم ثلاثى الأبعاد، ولكن الطيران فى الهواء يتطلب طاقة أكبر كثيراً من السباحة فى الماء . ولذلك لا تستطيع الطيور والحشرات الطائرة تجاوز أوزان وأحجام معينة تُعتبر صغيرة جداً إذا ما قورنت بالحيتان التى تقدر أوزانها بالأطنان .

كذلك فإن البيئة فى معظم البحار مستقرة على مدار العام، ودرجات الحرارة لا تتغير تغيراً كبيراً . هذا بالإضافة إلى توافر مصادر الغذاء .

لقد سبقت الكائنات الحيوانية المائية حياة نباتية فى الماء لتكون مصدراً لغذائها، وقد اعتمدت النباتات على آلية التمثيل الضوئى وعاشت فى أعلى ٧٥ متراً من الماء، حيث تستطيع أشعة الشمس الاختراق، أما أعمق من ذلك فلا نباتات .

إن الأسماك هى أول الفقاريات، ومن الممكن أن نتتبع تطورها حتى تصل إلى الشكل الذى يحيا فى عصرنا . إن أكثر الأسماك بدائية، أسماك ليس لها فك (أسماك لا فكية Agnathous) وما زالت بقايا هذه الأسماك البدائية حية حتى الآن، ومنها سمكة الجلكا وهى تشبه سمك الثعابين، لكن ليس لها زعانف مزدوجة ولا قشر ولا فك طبعاً .

ثم تدخلت يد القدرة من خلال آلية التطور الموجه، لتشكل أحد خياشيم الأسماك اللافكية فتثنيها من وسطها وتزودها بمفصل يُمَكنها من الفتح والغلق وتزودها كذلك بأسنان حادة، فتصبح فكاً غاية فى الكفاءة، وبذلك ظهرت إلى الوجود (الأسماك ذات الفك) التى تنقسم إلى **أسماك عظمية** (كمعظم الأسماك الموجودة الآن) و**أسماك غضروفية** (كأسماك القرش) . (شكل ٣٤)



شكل (٣٤)
القرش من الأسماك الغضروفية الدنيس من الأسماك العظمية

وتشترك الأسماك ذوات الفك، العظمية والغضروفية، فى سمات أهمها :

١ ـ أن لكليهما فكاً .

٢ ـ أن لكليهما هيكلاً داخلياً، عظمياً أو غضروفياً .

٣ ـ أن لكليهما زوجين من الزعانف، التى رسمت الطريق لظهور الأطراف الأربعة لجميع الفقاريات اللاحقة، بما فيها الإنسان .

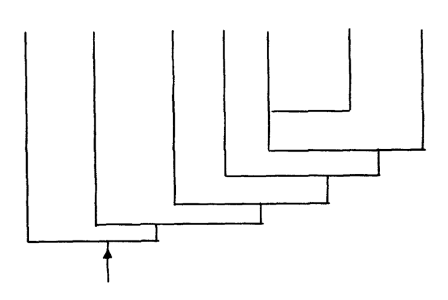
وتختلف الأسماك الغضروفية عن الأسماك العظمية فى أنها :

١ ـ لها هيكل داخلى من الغضاريف وليس من العظام .

٢ ـ يقع الفم أسفل مقدم الرأس وليس فى مقدمها .

٣ ـ عدم وجود صفيحة خيشومية تغطى الخياشيم .

٤ ـ عدم التماثل فى شكل الذيل .



نشوء الأسماك وعلاقتها بباقى الفقاريات

ومن أقدم الأسماك ذوات الفكوك أسلاف السمكة ذات الجلد المصفح (بلاكوديرم Placoderm) وتعود إلى ٤٥٠ مليون سنة مضت، وهى حلقة تطورية هامة تكشف لنا الكثير عن آلية التطور الموجه . فأسلاف سمكة البلاكوديرم لها هيكل داخلى من الغضاريف، إذ إنها سمكة غضروفية، وقد شاركت العظام فى تكوينها بأن أعطتها درعاً عظمياً حول رأسها وحول الجزء الأمامى من جذعها، لتحميها من الضوارى المفترسة، ولأن لكل شىء ثمناً فقد قلل الدرع العظمى الثقيل قدرة البلاكوديرم على السباحة فاتجهت إلى قاع

البحر . ويبدو بصفة عامة أن الحركة أجدى من الدروع لحماية الأحياء الحيوانية بشتى صورها، فنجد الجبار أكثر ازدهاراً من المحارات وأن السحالى أكثر ازدهاراً من السلاحف، وهكذا . ثم أخذت الصفائح العظمية للبلاكوديرم ترق تدريجياً فزادت كفاءة السباحة وسرعتها، حتى وُجد البلاكوديرم الحالى، والذى ليس له درع على الإطلاق، ومنها انحدرت باقى الأسماك الغضروفية وأشهرها سمكة القرش، وقد بدء ذلك قبل ٣٩٠ مليون سنة .

والغضاريف أخف وزناً وأكثر مرونة من العظام، لخلوها من المحتوى المعدنى، لذلك فإن الأسماك الغضروفية تسبح بمهارة، بل إنها من الضوارى المفترسة التى يخشى جانبها . ولهذه المرونة جانبها السلبى، فالغضاريف لا تقاوم الجاذبية، فالفيل مثلاً لا يجديه هيكل غضروفىٌ لينتصب عليه واقفاً، ولذلك فالسمك العظمى هو الذى خرج من البحر إلى اليابسة، ولم يفعل ذلك أى قرش قط .

محطتنا الأخيرة مع الأسماك العظمية، وهى أسماك من ذوات الفك، ولها هيكل عظمى داخلى محوره عمود فقارى من فقرات عظمية . والأسماك العظمية نوعان :

١ ـ **ذوات الزعانف المدعومة** : وتشكل الغالبية الساحقة من الأسماك الآن، وزعانفها عبارة عن جلد تصلب بفضل دعائم عظمية شائكة . وهذه الزعانف ممتازة فى التجديف وتعين السمكة على الغوص فى المياه العميقة، وقد أمدتها آلية التطور الموجه بأكياس هوائية تساعدها على الطفو بعد الغوص .

٢ ـ **ذوات الزعانف اللحمية** : وزعانفها مدعومة باللحم والعظم وتمتد على حافة الجلد . وهذه الزعانف أقل مهارة فى التجديف ولكنها أعانت الأسماك فى الوقوف عليها . وقد طورت هذه الأسماك أكياسها الهوائية إلى رئات بدائية تختزن فيها الهواء لتستخلص منه الأوكسجين إذا ما أصاب الجفاف البرك المائية التى تعيش فيها، فتكمس الأسماك فى الطين الجاف حتى تأتى الأمطار . ولا تزال بضعة

أنواع من هذه الأسماك الرئوية موجودة فى أستراليا وأواسط أفريقيا وأواسط أمريكا الجنوبية ولم تكن هذه الأسماك الرئوية تصلح كأسلاف للفقاريات الأحدث، وذلك لأسباب فنية !

أما أسلاف باقى الفقاريات فكانت مجموعة أخرى من الأسماك العظمية ذوات الزعانف اللحمية وهى مجموعة الكروسوبتيريجيان **Crossopterygians** وهى من **"الأسماك ذوات الزعانف الطرفية". فعظام زعانفها لها نفس ترتيب العظام فى أطراف البرمائيات المبكرة، وكذلك ترتيب العظام فى أطرافنا نحن**. وقد تم اصطياد أحد هذه الأسماك من أمام سواحل جنوب أفريقيا عام ١٩٣٨، وكان يعتقد أنها قد انقرضت منذ حوالى ١٥٠ مليون سنة .

لا شك أن وجود الخياشيم فى جميع الفقاريات أو أجنتها ومنها الإنسان، دون أن تقوم بأى وظيفة لجنين الإنسان، ليعتبر دليلاً قوياً على **الأصل المشترك** الذى يثبت حدوث التطور . أما التشابه فى ترتيب العظام فى زعانف الكروسوبتيريجيان ثم فى أطراف البرمائيات وكذلك أطراف الإنسان فبالإضافة إلى إثباته الأصل المشترك، فهو دليل على التكيف المسبق الذى يثبت **التوجيه والغائية** فى عملية التطور (التطور الموجه ذو المعنى) .

البرمائيات : Amphibia

من الماء إلى اليابسة

ذكرنا كيف أن آلية التطور الموجه قد اختارت الماء كوسط مناسب لتبدأ فيه الحياة . بل ليس هناك سبب يُذكر يغرى الكائنات الحية بترك الماء والاتجاه إلى اليابسة . ولا نعرف حتى الآن الضغوط التى دفعت الكائنات المائية لغزو

اليابسة، إلا غاية وإرادة محددة مسبقة للخالق فى ذلك

ولكى تخرج الكائنات المائية لتعيش على اليابسة كان لابد من استحداث آليات متعددة تمكنها من ذلك، منها :

١ ـ الحاجة إلى آليات تحميها من الجفاف ومن العوامل البيئية المختلفة كضوء الشمس المباشر والتغيرات الكبيرة فى درجات الحرارة والرياح وغيرها .

٢ ـ كان عليها لكى تتحرك على سطح الأرض ذات الجاذبية القوية، إما أن تزحف كالثعابين أو أن تطور أطرافاً قوية تسمح برفعها عن الأرض .

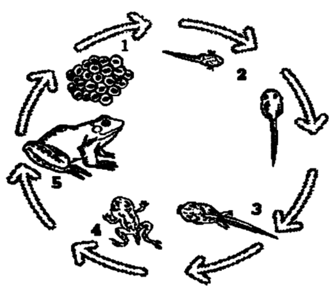
٣ ـ استحداث آليات لاستخلاص الأوكسجين من الهواء، عن طريق نظام أشد تعقيداً بكثير مما يلزم فى الماء، فطورت آلية التطور الموجه الخياشيم إلى رئتين .

٤ ـ تتخلص الكائنات المائية من بقاياها تباعاً دون اختزان ودون تلويث يذكر لماء المحيطات، ولا يمكن أن يتم ذلك لحيوانات اليابسة، مما اقتضى تطوير آلية تسمح بتخزين النفايات لفترة أطول بعد أن تتحول إلى نواتج ليست شديدة السمية، ثم التخلص منها فى النهاية فى أقل قدر ممكن من الماء (البول)، وإلا تعرض الكائن للتسمم أو للجفاف .

بعد انقضاء ملايين السنين من بداية الحياة، كانت جميع الكائنات الحية تعيش فى الماء وكانت الأرض مجدبة، غير أن الضغوط التى نشأت فى البحار أفضت إلى ظهور أسماك تستطيع تحمل ضوء الشمس والجفاف . وبعضها طور رئات بدائية، وبعضها له زعانف بدائية تمكنه من السير أو القفز من بركة مائية جافة إلى بركة أخرى قريبة منها . وثمة أنواع عديدة من الأسماك الحديثة تستطيع أن تترك الماء . والمثل المتطرف لذلك هو سمك الفرخ المتسلق الهندى Indian climbing perch، الذى لا يكاد يذهب البته إلى داخل الماء . وقد

أمدته آلية التطور الموجه بنوع من الرئة يختلف تماماً عن رئة أسلافنا، حجـرة هـواء تحيط بالخياشيم . والأنواع الأخرى تعيش أساساً فى المـاء ولكنهـا تقـوم بزيـارات وجيزة خارجه، وهذا ما يُرجح أن أسلافنا قد فعلوه .

وعندما مكنت آلية التطور الموجه هـذه الفقاريـات مـن العـيش علـى الأرض، فإنهـا ظلت **مضطرة إلى العودة إلى الماء كى تبيض** . وكان على الصغار الناتجة من ذلـك البيض أن تظل فى الماء فى المراحل المبكرة من عمرها، وأن تنشأ لها سيقان ورئـات تمكنها من العيش على اليابسة عندما يكتمل نموهـا . وهكـذا ظهـرت الحيوانـات البرمائية . (شكل ٣٥) ومع ظهور **بيضة صالحة لأن تباض فـى اليابسـة**، تطـورت بعض البرمائيات إلى زواحف، تطورت بدورها إلى طيور وثدييات .



شكل (٣٥) الضفدعة (من البرمائيات)
تتكاثر فى الماء :١- وضع البيض ٢- يتنفس أبوذنيبة بالخياشيم ٣- بداية ظهور الأطراف الخلفية عيش على اليابسة ٤- تتنفس بالرئتين ويبدأ الذيل فى الضمور ٥- الضفدعة الكاملة

وظهرت البرمائيات فى سجل الحفريات منذ ٣٧٠ مليون سنة مضت، وظلت وحدها على اليابسة ٧٠ مليون سنة قبل ظهور الزواحف . وكانت هذه البرمائيات من النوع الكبير الذى وصل طوله إلى ٤,٥ متر . ومع ظهور الزواحف اضمحلت البرمائيات الكبرى وانقرضت وساد بدلا منها برمائيات من النوع الحديث، وساعدها على البقاء لا حجمها الكبير ولا تصفيحها بل صغر حجمها ولونها القاتم كالضفدع والسمندل .

وعندما غزت البرمائيات الكبيرة اليابسة منذ ٣٧٠ مليون سنة، كانت على اليابسة أحياء تستقبلهم، فالمفصليات نجحت فى احتلال اليابسة قبل الفقاريات لما تتمتع به من مزايا مكنتها من ذلك :

١ ـ المفصليات صغيرة بوجه عام، لا تمثل لها جاذبية الأرض عائقا كبيرا .

٢ ـ تملك المفصليات التى تحيا فى قاع البحر أطرافاً مكسوة بالكيتين، صلبة وقوية بما يكفى لأن تقاوم شد الجاذبية على الأرض .

٣ ـ للمفصليات هيكل خارجى من الكيتين (مادة صلبة من السكريات المتعددة) بخلاف الفقاريات، أفاد فى حمايتها تحت الماء، واستمرت هذه الحماية على اليابسة، كما أفاد فى تخفيف أثار ضوء الشمس وإبطاء عملية التجفيف .

وكانت الحشرات أنجح المفصليات فى هذه الهجرة، التى شاركها فيها العنكبوتيات وبعض الحيوانات غير المفصلية كالقواقع ودود الأرض . ولذلك عندما غزت البرمائيات اليابسة وجدت أمامها مائدة تكفى احتياجاتها الغذائية . والمثل الحى حتى الآن هو اغتذاء الضفادع على الحشرات .

ولكن علام تغذى الجيل الأول من المهاجرين (الحشرات، العنكبيات، القواقع، الديدان) ؟، إن نظرة إلى العالم من حولنا ترينا أن معظم الحيوانات تعيش على

النباتات . ولذلك اهتمت آلية التطور الموجه بالنبات وتغذيته قبل أن تستضيف الحيوانات على اليابسة .

ونباتات اليابسة أشد تعقيداً من النباتات المائية، والفرق بينهما أكبر بكثير من الفرق بين فقاريات اليابسة والفقاريات المائية أو بين مفصليات ورخويات وديدان اليابسة وبين نظائرها فى الماء . ولكى تنجح النباتات فى العيش على اليابسة احتاجت إلى تغيرات معقدة كثيرة، فلابد أن يكون لها :

١ ـ سطح خارجى لا ينفذ منه الماء بسهولة، ليصونها من الجفاف .

٢ ـ عامل تصليب يتيح لها أن تنمو مستقيمة لأعلى رغم شد الجاذبية لها .

٣ ـ أجزاء تمتد إلى الخارج لاصطياد أشعة الشمس .

٤ ـ جذور تمسك بها بقوة فى الأرض وتمتص بها الماء والمعادن .

٥ ـ شبكة من القنوات تنقل الماء والمعادن من الجذور إلى كل أجزاء النبات .

وأول نباتات معروفة عاشت على اليابسة ظهرت على استحياء على طرف الساحل منذ نحو ٤٥٠ مليون سنة . أى كان أمامها أكثر من ٥٠ مليون سنة لتتكاثر وتتنوع خلالها فى جنة هادئة خالية من الحياة الحيوانية .

لا شك أن التغير الذى حدث للنباتات والحيوانات لتصبح قادرة على أن تهاجر إلى اليابسة يفوق قدرة التطور بالانتخاب الطبيعى بالصدفة . ولو أن مقدار التغير الذى كان مطلوباً هو المحك الوحيد، لتوقعنا أن تكون الحيوانات قد تكيفت مع اليابسة قبل النباتات بوقت طويل . لكنه التطور الموجه ذو الغاية الذى قدّر أن تكون النباتات هى أول المهاجرين لتكون مصدراً للغذاء للحيوانات المهاجرة إلى اليابسة بعد ذلك . فسبحان الخالق المريد الحكيم القادر .

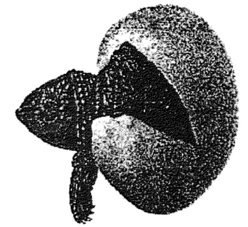
الزواحف : Reptiles

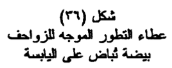
حلقة وصل الفقاريات

ذكرنا فى حديثنا عن البرمائيات، أن هذه الفقاريات بالرغم من ازدهارها على اليابسة، فإنها كانت مضطرة دائماً للعودة إلى الماء كى تبيض، وكان على الصغار الناتجة من هذا البيض أن تظل فى الماء فى المراحل المبكرة من عمرها، وتنشأ لها ببطء سيقان ورئات وما إليها، تمكنها من العيش على اليابسة بوصفها حيوانات بالغة .

ومنذ حوالى ٣٠٠ مليون سنة أمدت آلية التطور الموجه الفقاريات بأهم ابتكار فى مجال التكاثر، **ألا وهو البيضة المحمية ذات القشرة**، ولم يضارعه شىء حتى أمدت آلية التطور الموجه الفقاريات **بإيجاد المشيمة التى تغذى أجنة الثدييات**، وكان ذلك بعد البيضة المحمية بنحو ٢٣٠ مليون سنة .

وكان صاحب هذا السبق هو **الكوتيلوصور** (سحالى كأسية إذ إن فقارها على شكل كأس) . لقد زودته آلية التطور الموجه ببيضة يمكن إخراجها إلى اليابسة، إذ يحميها غلاف رفيع (قشرة) لا ينفذ منه الماء إلى الخارج فلا يتعرض الجنين للجفاف (شكل ٣٦) .





شكل (٣٦)
عطاء التطور الموجه للزواحف
بيضة تُباض على اليابسة

وينمو الجنين فى حوض صغير من الماء المحفوظ داخل البيضة، أى أن الخالق عـز وجل قد نقل للجنين بيئة مائية على اليابسة بدلاً من أن ينتقل ليبيض فى الماء .

وقبل أن نناقش تقسيمات الزواحف، ينبغى أن نشير إلى أن انقراضا جماعيا قـد أصاب الزواحف فى نهاية العصر الطباشيرى منذ ٦٥ مليون عام .

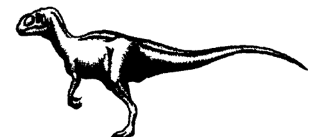
ويعتبر الكوتيلوصور سلفا لكل طوائف ورتب الزواحف الموجـودة حاليـاً بـل والمندثرة أيضاً . وسنلقى الضوء على بعضها، مما له أهمية فى رحلتنـا عـبر تـاريخ التطور الموجه :

أ ـ **السحالى المحرشفة** (ذات الحراشيف) (أركوصوريا Archosoria) ومنها :

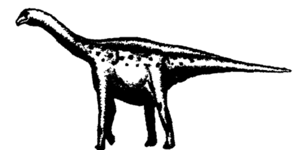
١ ـ السحالى ذات ورك السحلية : عظمة الورك تشبه ورك السحالى الحديثة .

٢ ـ السحالى ذات ورك الطير : عظمة الورك تشبه مثيلتها فى الطيور .

وهاتـان الفئتـان همـا المعروفتـان عنـد العامـة باسـم الديناصـور (السـحلية المرعبةDinosaurs) وتنقسم ذوات ورك السحلية إلى رتبتين تبعاً لترتيب عظـام أصابع القدم . فهى تشبه فى الرتبة الأولى **أقدام الثدييات** (ذوات أقدام الوحش : ثيروبود) (شكل ٣٧) وهذه تسير على ساقيها الخلفيتين فقط ويتراوح حجمها مـن حجم الفرخة إلى أوزان تصل إلى سبعة أطنان (سـحالى آكلـة اللحـوم) . والرتبـة الثانية تشبه أقدامها **أقدام السحالى** (ذوات أقدام السحالى : صـوروبود) (شـكل ٣٨) وهذه تسير على أربعة أقدام، وهى الأكثر شبهاً بصورة الديناصـور التـى فـى عقولنا، جسم ضخم وعنق وذيل طويلين، ما أشبهها بثعبان ضخم ابتلع فيلا، وهى لا تأكل إلا الأعشاب، ويصل طول بعضها إلى ٢٣ مترا كما يصل وزن الـبعض إلى ٣٥ طنا .

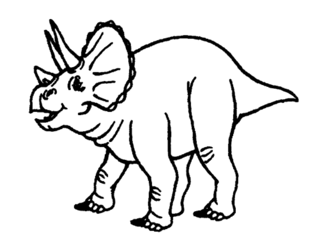


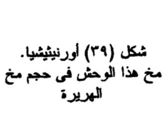
شكل (٣٧)
ثيروبود . ديناصور آكل لحوم
لاحظ فكيه الكبيرين



شكل (٣٨)
صوروبود . ديناصور آكل أعشاب
ثعبان بلع فيلاً !

أمـا ذوات ورك الطـير (أورنيثيشـيا) (شـكل ٣٩) فجسـمها مغطـى بصـفائح، وبالرغم من أن طولها قد يصـل إلى تسـعة أمتـار وأن جسـمها علـى هيئـة جسـم الخرتيت، إلا أن مخها لا يتجاوز حجم مخ الهريرة .

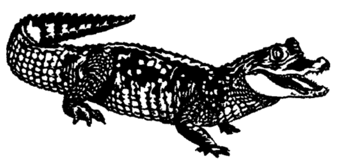




شكل (٣٩) أورنيثيشيا.
مخ هذا الوحش فى حجم مخ الهريرة

وقد انقرضت هاتان الفئتان (الديناصورات) فى كارثة العصر الطباشيرى .

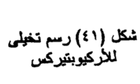
١ ـ رتبة التمساحيات : لم يقاوم التمساح المخيف الذى يبلـغ طولـه ١٥ مـترا كارثة الانقراض الطباشيرى، لكن التماسيح الأصغر حجماً قاومت ذلك ومازالت تعيش معنا حتى الآن (شكل ٤٠) .



شكل (٤٠)
انقرض التمساح المخيف
ولم تبق إلا التماسيح
الأصغر

٢ ـ الأركيوبتيركس Archaeopteryx : وهذه الزواحف العجيبة هى حلقة الوصل مع عالم الطيور . (شكل ٤١)





شكل (٤١) رسم تخيلى
للأركيوبتيركس

٣ ـ السحالى المجنحة (التيروصور) : وكانت لهـا أجنحـة غشـائية كالخفـافيش، واختفت كغيرها فى الانقراض الطباشيرى .

ب ـ السحالى المسيطرة : ليبيدوصوريا Lipidosoria.

وهى بالفعل المسيطرة على عالم الزواحف الآن، ومنها الحـدرت الثعـابين والسـحالى الموجودة حالياً . (شكل ٤٢)



شكل (٤٢) الزواحف
المسيطرة
السحالى والثعابين



بقى السؤال المحير فى حياة الزواحف، لماذا **انقرضت** معظم هذه الكائنات فى **نهاية العصر الطباشيرى** بعد ١٥٠ مليون سنة من التطور الناجح ؟

ربما كان ذلك لظهور وازدهار أشكال جديدة من الحياة النباتية، لم يكن باستطاعة الديناصورات العاشبة مضغها أو هضمها، وعندما ماتت هذه الديناصورات، لم تجد الديناصورات اللاحمة ما تقتات عليه . وربما كان ذلك، لمرض جديد، أو لحدوث تغيرات مناخية أو إصابة الأرض بوابل من الأشعة الكونية، نتيجة لمرور نجم فوق متوهج (سوبر نوفا) قريباً من الأرض . وأحدث النظريات لهذه الكارثة هو ارتطام كويكب أو مذنب بالأرض منذ ٦٥ مليون سنة، فأحدث فيها هزات أرضية هائلة وثورات بركانية وموجات مائية وكذلك قذف فى طبقات الجو العليا بكميات من الأتربة تكفى لحجب ضوء الشمس، فقضى ذلك على الحياة النباتية .

ومهما كان التفسير، فإن الحيوانات الصغيرة فى هذه الظروف تكون فرصتها أكبر للصمود، إذ تتغذى على جثث الحيوانات الكبيرة أو بقايا النباتات . وبمجرد أن استقرت الأرض، فإن النباتات والحيوانات التى عاشت وجدت نفسها فى أرض خالية نسبياً، وبوسعها أن تتطور سريعاً .

تعطى السمات التشريحية للزواحف نموذجا جيداً للتشابه بين الطوائف

المختلفة من الفقاريات، فقد رأينا السحالى التى تشبه عظمة الورك فيها مثيلتها فى الطيور، ورأينا السحالى ذوات أقدام كأقدام الثدييات كما رأينا السحالى التى كانت تطير بآلية كالخفافيش، أما الأركيوبيتيركس فهو المثال الأشهر للتكيف المسبق لإعداد الفقاريات لظهور عالم الطيور . أليس هذا (تطورا موجها ذا غاية) ؟

الطيور : Birds

غزو السماء

منحت آلية التطور الموجه الحيوانات قدرة الطيران فى الجو فى أربع مناسبات مختلفة . وفى كل مرة تكيفت أجسامها تحقيقاً لهذا الغرض بطرق مختلفة اختلافاً طفيفاً .

لقد ظلت السماء خالية من أى حيوانات حتى ٣٥٠ مليون سنة مضت . وكانت الحشرات أول كائنات تغزو السماء فى ذلك الحين، وظلت وحدها خمسى هذا الوقت . وفى حين أن أجنحة الزواحف والطيور والثدييات جميعها عبارة عن تحويرات فى الساقين الأماميتين فإن أجنحة الحشرات لا علاقة لها بسيقانها، بل هى نتوءات رقيقة متصلبة من المادة التى تتشكل منها هياكلها . وبعد ١٥٠ مليون سنة شاركت السحالى المجنحة الحشرات فى السماء، فكانت لها أجنحة غشائية كالخفافيش، وقد انقرضت هذه السحالى فى كارثة الانقراض الطباشيرى .

أما الخفافيش فهى الفريق الوحيد من الثدييات القادر على الطيران بمعنى الكلمة، فلأقدام الخفافيش الأمامية أصابع عظمية طويلة يتمدد عليها غشاء جلدى رقيق صار بمثابة الأجنحة . وهناك حيوانات أخرى تستغل فكرة الأغشية الجلدية فى التحليق كالسنجاب والليمور والسحالى، وإن كان التحليق ليس طيراناً لأن الحيوان المحلق

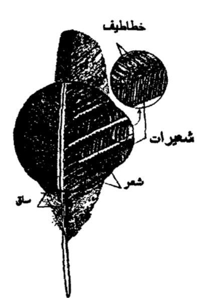
لا يستطيع الارتفاع فى الجو كما يشاء بل يهبط كالباراشوت .

ولا تزال الطيور هى خير من يطير، والهواء وسط لا يساعد كثيراً على الطفو، لذلك فلا بد من تعريض مساحة كافية من الجناحين للهواء للحصول على خاصية رفع كافية، ويحتاج الطيران كذلك إلى بذل مجهود عضلى كبير لشق الطريق إلى أعلى بتحريك هذين الجناحين، فالطيران نشاط يحتاج طاقة ضخمة، لذا يجب أن يحتفظ جسم الطيور بدرجة حرارة تزيد قليلاً عن حرارة الثدييات، ولأنها عرضة لفقدان الحرارة كان لديها ريش يمثل جهازاً عازلاً أكثر كفاءة من الشعر . ولذلك فإن أكبر الطيور القادرة على الطيران لا يزيد وزنه عن ١٨ كيلوجرام، وأصغرها يزن حوالى ٢ جرام وهو الطائر الطنان .

وللطيور سمتان أساسيتان تميزهما عن باقى الفقاريات : ريش الطيران والهيكل العظمى الخفيف ذو العظام الرفيعة والمجوفة . ومن أجل توفير الطاقة الكبيرة التى تحتاجها عملية الطيران فقد زودتها آلية التطور الموجه بجهاز تنفسى كفء وكذلك بجهاز دورى يتميز بقلب أكثر كفاءة من قلوب الزواحف، إذ إن به بطينين لا يسمحان بامتزاج الدم المؤكسج وغير المؤكسج (على عكس ما يحدث فى الزواحف) مما يسمح بتغذية عضلات الطيران بالدم المؤكسج فقط . كما أصبحت الطيور من الكائنات ذوات الدم الحار . وقد احتفظت الطيور من صفات الزواحف بذيل ضامر وحراشيف فى أقدامها فى حين اختفت أسنان الزواحف تماماً .

لطالما أشار أصحاب مذهب الخلق الخاص (المشككون فى التطور) إلى الريش كمثال يوضح عدم كفاءة النظرية التطورية، وذلك لعدم وجود أشكال انتقالية بين الحراشف والريش . أما الآن فقد تبدلت الأمور كُليةً، وأصبح الريش برهاناً أصيلاً على التطور، إذ عُرفت الآليات والمراحل التى تمر بها الحراشف حتى تصل إلى ريشة الطيران، (شكل ٤٣) وهى الريشة التى تغطى جناحىّ الطيور ولها نصل

مغلق، وتنتظم أثلات الريش على جانبى النصل بطريقة غير متناظرة، فتكون الأثلات فى الجانب الموجه للهواء أقصر من الجهة المقابلة (تماماً مثل جناح الطائرة) .



شكل (٤٣) ريشة الطيران
جهاز دقيق متكامل، لاحظ عدم تناظر أثلات الريش على جانبى النصل

وتنقسم الطيور من حيث قدرتها على الطيران إلى **مجموعتين كبيرتين** :

الدوارج (درج بمعنى مشى) : وهى الطيور كبيرة الحجم التى لا تطير، ومنها النعام وفيها تكون عظمة الصدر مفلطحة، لا حاجة بها لوجود جؤجؤ (بروز كمقلمة السفينة ترتبط به عضلات الجناح القوية ربطاً وثيقاً) . (شكل ٤٤)

وأقدم هذه الطيور (ويصنف أيضاً من الزواحف) وأشهرها على الإطلاق هو الأركيوبتيريكس **Archaopteryx** (الجناح القديم) (شكل ٤٥) وقد عثر على أول حفرية له عام ١٨٦١ وتوجد منه ثلاث عينات، وهى أهم حفريات منفردة متكاملة معروفة لنا، وهو مخلوق طوله ثلاث بوصات، ورأسه شديد الشبه برأس السحلية (ذو أسنان وبدون منقار) وله عنق طويل كعنق السحلية وذيل طويل كذيلها، وليس لعظمة صدره جؤجؤا . ومازالت الصخور تحتفظ بآثار ريش الطيران

المصطف على جانبى الذيل كما يكسو الطرفين الأماميين . ويرجع زمن هذا الحيوان إلى ١٤٠ مليون سنة .





شكل (٤٤)

النعام من الدوارج ذات الأجنحة الضعيفة والأرجل القوية

الصقر من الطيور ذات الجؤجؤ والأجنحة القوية

وفى مارس ٢٠٠٣ عثر على حفريات لأحد الحيوانات التى يغطى أطرافه الأمامية والخلفية ريش الطيران غير المتناظر . وقد أثبتت دراسة تسلسل الدنا DNA لهذا الحيوان (ميكرورابتور كوى) أنه من الديناصورات اللاحمة، وليس من الطيور . مما يُثبت أن الريش قد نشأ وتنوع فى الديناصورات اللاحمة قبل نشأة الطيور ونشأة الطيران (التكيف المسبق Exaptation) . وإذا كنا قد اعتدنا وصف الطيور بأنها الفقاريات ذات الريش غير المتناظر، فإن هذا الاكتشاف وكذلك الأركيوبتيركس قد يضيقان الثغرة بين الطيور والديناصورات مما يؤدى إلى صعوبة أكبر فى تعريف الطيور .



شكل (٤٥)
الأركيوبتيريكس: لاحظ الأصابع الممتدة من الجناحين، و الفم المزود بأسنان.

أما المجموعة الثانية من الطيور فهى التى لها جؤجؤ تتصل به عضلات الأجنحة حتى تعين هذه الكائنات على الطيران، (شكل ٤٤) وأقدم حفرية لدينا هى لطائر الاختيورينس (الطائر السمكى) لأنه كان يعيش على السمك، ويرجع تاريخه إلى نحو سبعين مليون سنة مضت . وله خصائص زواحفية واضحة، فقد كانت له أسنان صغيرة فى منقاره .

ويعتبر الأركيوبتيريكس والميكرورابتوركوى حلقة الوصل بين الزواحف والطيور . وهما المثل الأشهر للتكيف المسبق الذى هو دليل قوى على الإرادة والحكمة والقدرة فى عملية الخلق بالتطور الموجه ذى الغاية .

الثدييات : Mammals

قمة شجرة الفقاريات

يعتبر الحوت الأزرق أضخم الثدييات، بل أضخم الحيوانات من أى نوع، ليس الآن فقط بل فى كل الأزمنة . فهو بطوله الذى يبلغ مائة قدم ووزنه الذى يصل إلى ١٥٠ طنا، يبلغ ضعف وزن أثقل ديناصور عاش فى يوم من الأيام . أما أضخم

الثدييات البرية فهو وحش بالوخستان، وكان خرتيتاً بلا قرن، ويصل ارتفاعه إلى ثمانية أمتار ووزنه إلى ثلاثين طنا، أى ثلاثة أمثال أضخم فيل وُجد على الأرض .

وتتميز الثدييات عن باقى طوائف الفقاريات بسمتين أساسيتين، فكل الثدييات لها شعر، حتى الحيتان والدرافيل التى تبدو جرداء فإن لها شعراً خشناً على أنوفها، وإذا كان الريش قد نشأ من تطورات فى حراشيف الزواحف فإن الشعر يختلف تماماً عن الحراشيف فى تركيبه ونشأته، ويقوم الشعر بوظيفة أساسية فى المحافظة على درجة حرارة جسم الحيوان، كما أن له وظائف أخرى، فإن لونه يعين الحيوان على التخفى داخل البيئة المحيطة، كما تعمل شوارب القطط والكلاب كزوائد للإحساس، بينما يقوم شعر القنفذ المدبب القوى بحمايته من أعدائه .

أما السمة الثانية فهى وجود غدد لبنية عند الأمهات تفرز اللبن الذى تغذى به صغارها . وقد اكتسبت الثدييات الحديثة سمات أخرى جديدة ميزتها عن باقى الفقاريات، فأصبحت من ذوات الدم الحار كالطيور **Endothermy** أى أن أجسامها تحتفظ بدرجة حرارة ثابتة لا تتغير بتغير الطقس، وقد مكنها ذلك من أن تنشط ليلاً أو نهاراً كما مكنتها من الهجرة إلى الأماكن الباردة . وذلك بخلاف الزواحف التى تعتبر من ذوات الدم البارد والتى تتغير حرارة أجسامها تبعاً لحرارة الطقس، ومن أجل أن تُعين آلية التطور الموجه الثدييات الحديثة على الاحتفاظ بحرارتها فقد استعانت بالفرو الكثيف لتقليل فقدان الحرارة كما أمدتها بجهاز دورى نشيط يعتمد على عضلة القلب القوية ذات الغرف الأربعة، وكذلك أمدتها بعضلة الحجاب الحاجز التى تعين على تنفس فعال .

وإذا كانت أسنان الزواحف متشابهة فيما بينها، فقد أُعطيت الثدييات أسنانا تختلف من حيوان لآخر لتلائم عاداتها الغذائية المختلفة . فهى فى الغزال تختلف عنها فى الكلاب وكذلك فى القوارض، وهى بالتأكيد مختلفة عن نابى الفيل .

ومعظم الثدييات عاشبات **Herbivores**، تتغذى على النباتات بما تحتوى عليه من سيليولوز، وإذا كانت الثدييات لا تملك الإنزيمات اللازمة لكسر الرابطة بين جزيئات الجلوكوز المكونة للسيليولوز فقد أمدتها آلية التطور الموجه بالبكتيريا التى تقوم بهذه الوظيفة وتعيش فى جهازها الهضمى فى علاقة من المنفعة المتبادلة لتعينها فى عملية الهضم .

وأخيرا فقد استغلت آلية التطور الموجه مادة الكيراتين التى يتكون منها شعر الثدييات فى وظيفة أخرى ألا وهى الدفاع والحماية، فأمدتها بالحوافر والقرون والأظافر .

أما سلف الثدييات فهو كائن صغير ظهر منذ ٢٢٠ مليون سنة وهو يشبه حيوان الزَّبابة (**Shrew**) الذى يشبه الفأر ويعيش على الشجر ويبلغ طوله بوصتين شاملاً الذيل كما يبلغ وزنه جرامين، وهو كائن ليلى أمدته آلية التطور الموجه بعينين واسعتين، وهو من آكلى الحشرات، يتغذى طوال يقظته لارتفاع معدل فقدانه للطاقة، إذ إنه كلما صغر الحيوان كان مسطح جسمه كبيراً بالقياس إلى وزنه (شكل ٤٦)



شكل (٤٦)
الزَّبابة، سلف الثدييات

وبالرغم من أن بداية نشأة الثدييات تتوافق زمنياً مع بدايات الديناصورات، فإنها لم تزدهر إلا بعد انقراض الأخيرة .

وتنقسم الثدييات الحالية إلى ثلاث مجموعات

١- **الثدييات البَيّاضة** : وتعد أقدم الثدييات، وتحتل مكاناً متوسطاً بين الثدييات والزواحف مما يعد **برهاناً قوياً على حدوث التطور** . والمدهش أن بعضها مازال يعيش معنا اليوم . ومنها **قنفذ النمل ومنقار البطة،** (شكل ٤٧) وموطنهما الأصلى أستراليا وغينيا الجديدة .





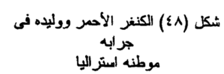
شكل (٤٧)

منقار البطة   قنفذ النمل

وهما مشعران وينتجان لبناً يسيل على الفرو لتلعقه الصغار وذلك لعدم وجود حلمات، ومن ثم فهما من الثدييات بالتأكيد . ولكن أغرب ما فى هذه المجموعة أنها تبيض بيضاً شديد الشبه بما تبيضه الزواحف . كما تشبه الزواحف والطيور أيضاً فى أن لها فتحة واحدة للتبرز والتبول والتناسل (Cloaca) بخلاف الثدييات الأخرى التى لها فتحة مستقلة لكل من هذه الوظائف الثلاث . وكذلك تشبه عظام الكتف والحوض فيها عظام الزواحف . وأخيراً فهى ليست من ذوات الدم الحار على وجه التمام . وقد أنكر البيولوجيون الأوروبيون إمكانية وجود هذه الثدييات عندما سمعوا عنها، حتى قاموا بتشريحها وتأكدوا من سماتها .

٢- الثدييات الجرابية : وهى ثدييات لا مشيمية، لها جهاز إنجابى أبسط من الثدييات المشيمية، فالصغار يولدون أحياء ولكن مبتسرين جداً بالقياس إلى المعايير المشيمية . وعليهم أن يزحفوا من مهبل الأم إلى جراب على بطنها، وبداخل الجراب حلمات تتغذى الصغار بواسطتها لبناً (وهم فى الواقع أجنة عمرها ٨ أيام)، إلى أن تصبح قادرة على أن تحيا حياة مستقلة . (شكل ٤٨)



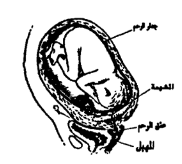


شكل (٤٨) الكنغر الأحمر ووليده فى جرابه
موطنه استراليا

وقد نشأت الجرابيات فى نفس الوقت تقريباً الذى نشأت فيه المشيميات، أى منذ نحو ٧٥ – ٨٠ مليون سنة مضت، ومع ذلك لم تنجح الجرابيات فى الوقوف فى وجه المشيميات عندما عاش الفصيلان فى مناطق واحدة، أما عندما عُزلت الجرابيات وحدها فقد ازدهرت، كما حدث مع الكنغر الأحمر فى أستراليا .

٣- الثدييات المشيمية : وتمثل ٩٤٪ من الثدييات، والمشيمة جسم معقد يسمح بانسياب الغذاء من دم الأم إلى دم الجنين، وبانسياب الفضلات فى الاتجاه العكسى عن طريق الحبل السُرى دون اتصال مباشر بين مَجرَيى الدم، (شكل ٤٩) وهذا النظام الغذائى يسمح للجنين بأن يظل داخل رحم الأم مدة طويلة، وبأن يولد فى حالة مكتملة نسبياً .





شكل (٤٩) المشيمة
أمدت آلية التطور الموجه الثدييات بالمشيمة لتلد
صغاراً مكتملين

رأينا بوضوح الفروق ما بين الثدييات والزواحف وكذلك تطور الثدييات من حيث طرق تكاثرها وفيها تتجلى بوضوح مراحل التطور الموجه التى تنتقل من البنية الأبسط قليلة المعنى إلى البنية الأعقد، ومن الوظيفة الأقل أداءً وكفاءة إلى وظيفة أكثر أداءً وكفاءة، مع استغلال التقنيات الأدنى من أجل الوصول إلى التقنيات الأعقد والأحكم والأكفأ . **فهو تطور موجه ذو غاية لا دور للمصادفة فيه**

ويمكن إيجاز السيناريو الأرجح للتطور فى شعبة الفقاريات، بأنه فى إحدى خطوات التطور أمدت آلية التطور الموجهة بعض اللافقاريات من شبيهات الديدان بعمود ظهرى متيبس تحول فى آخر الأمر إلى هيكل مفصلى داخلى (articulated internal skeleton) عمل على تدعيم الجسد لتحسين كفاءة السباحة ،وهكذا نشأت الأسماك من اللافقاريات المبكرة .

ولأجل غزو اليابسة كان لابد من انتشار النباتات أولاً لتدعم المجموعات السكانية من آكلى العشب، فظهرت نباتات اليابسة منذ نحو ٤٠٠ مليون سنة مضت، وانتشرت من المستنقعات فى الأماكن المنخفضة كأحزمة خضراء متنامية، ثم تبعتها كل من المفصليات (arthropodes) (وقد تطور بعضها إلى الحشرات insects)

والمجموعات اللافقارية الأخرى .

ومنذ نحو ٣٦٠ مليون سنة مضت نشأت فقاريات اليابسة - وأولها البرمائيات (amphibians)- من أسماك ماء الأنهار، ومع توالى الأجيال أصبحت البرمائيات أقل اعتماداً على الماء وأكثر نشاطاً وفاعلية، فأملت آلية التطور الموجه البرمائيات بالبيضة التى تُباض على اليابسة فنشأت الزواحف . وكانت الديناصورات أكثر نشاطاً وحيوية مع كونها بلا ريب أكبر حجماً مقارنة بالثدييات التى عاصرتها (لمدة ١٣٥ مليون سنة) والتى كانت صغيرة الحجم مع كونها كائنات ليلية، وبالرغم من ذلك فإن الثدييات نجحت فى البقاء على قيد الحياة فى مواجهة موجة الانقراض التى أزالت الديناصورات من حيز الوجود منذ نحو ٦٥ مليون سنة مضت، وقد أعقب ذلك تنوع الثدييات فى العديد من المواطن والأنماط الحياتية التى كانت ديناصورية من قبل . واليوم يتسيد الحياة الحيوانية الأرضية كل من الثدييات من الفقاريات والحشرات من اللافقاريات .

الرئيسيات : Primates

من ينكر الشبه ؟

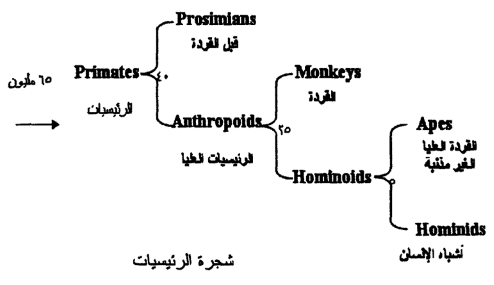
ليس من الضرورى أن يكون الإنسان من أنصار فكرة التطور ليتبين أن القردة العليا والنسانيس تشبهنا، وأن الشبه بينها وبين الإنسان لم تكن تخطؤه عين، غير أن لها ذيلاً، وهذا ما أنقذ الموقف، وجعل الفلاسفة الأقدمين يضعوننا فى مرتبة خاصة على حدة .

وتتميز رُتبة الرئيسيات بقدرة أفرادها على القبض على الأشياء بأصابع اليدين

والقدمين التى زُودت بالأظافر، كما تتميز بـأعين أماميـة تمكنهـا مـن الرؤيـة ذات العينين Binocular Vision فى ثلاثـة أبعـاد التـى تعينهـا علـى الحركـة بـين أغصان الأشجار، علاوة على ذلك فإن رغباتها الجنسية مستمرة طوال العام بخلاف باقى الثدييات التى تقتصر رغباتها على موسم معين (موسم التزاوج) .

وقد ظهرت **أسلاف طائفة الرئيسيات** منذ ٦٥ مليون سـنة، متمثلـة فـى إحـدى الثدييات ساكنة الأشجار وكانت كائناً ليلياً يتغذى على الحشرات .

ومنذ ٤٠ مليون سنة انقسمت طائفة الرئيسيات إلى رتبتين، إحداها أشبه بالسناجب ويمثلها الليمور **(قبل القردة Prosimians)** (شـكل ٥٠) أمـا الرتبـة الأخـرى فهـى **(الرئيسيات العليا Anthropoids)** وتشمل **القردة Monkeys** (شكل ٥١) **والقردة العليا غير المذنبة Apes وأشباه الإنسان Hominids** وقد أمدت آلية التطور الموجه الرئيسيات العليا بالقـدرة علـى تمييـز الألـوان Color Vision لأنهـا كائنـات نهارية، وهى كائنات اجتماعيـة تعـيش فـى مجموعـات وتتميـز بطـول فـترة حضـانتها لأطفالها، كما تشترك معنا فى وجود فصائل الدم (A,B,O) .

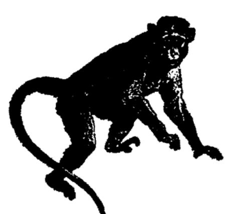


شجرة الرئيسيات





شكل (٥٠) الليمور الأبيض والليمور الأسود



شكل (٥١) القردة
الرئيسيات العليا المُذنبة

ومنذ ٢٥ مليون سنة انقسمت الرئيسيات العليا إلى مجموعتين، احتفظت إحداها بصفات القردة وأما الأخرى فكونت الفرع الذى نشأت منه القردة العليا غير المذنبة وأشباه الإنسان .

وتشمل مجموعة القردة العليا غير المذنبة (Apes) الغوريلا والشمبانزى والأورانج أوتان والجيبون . وأورانج أوتان تعنى فى لغة شبه جزيرة الملايو، إنسان يسكن البرية، ويبلغ من شبهه بالبشر أن أبناء البلد يعتقدون أنه يستطيع أن يتكلم

لكنه لا يفعل، خوفاً من أن يُجبر على العمل .

وقد وجدت بعض الحفريات التى يُعتقد أنها **لأسلاف الرئيسيات**، والتى يُرَشح بعضها ليكون الجد الأعلى المشترك للقردة العليا غير المذنبة الكبيرة ولأشباه الإنسان . ومنها الحفرية التى أطلق عليها اسم **إيجيتوبتيكس (القرد غير المذنب المصرى)** الذى يرجع إلى حوالى ٤٠ مليون سنة .

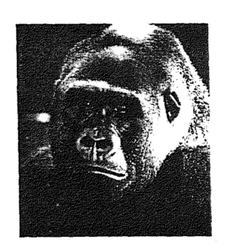
وقد أظهرت دراسات تسلسل الدنا **DNA** أن القردة العليا غير المذنبة من أصل أسيوى (أورانج أوتان والجيبون) (شكل ٥٢) لا تشبه الإنسان وراثيا . أما تلك من أصل أفريقى (الشمبانزى والغوريلا) فهى الأقرب وراثيا للإنسان . (شكل ٥٣) وقد تم الانتهاء من خريطة جينوم الشمبانزى فى ديسمبر ٢٠٠٣، وقد أظهرت أن التشابه بين جينات الشمبانزى والإنسان يصل إلى ٩٨٫٧٪ وهو أكثر من التشابه بين **نوعين من جنس واحد Two Species of one Genus**، كنوعين من ذبابة الفاكهة مثلا . (شكل ٥٤)



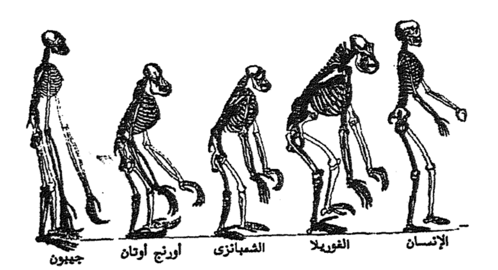


شكل (٥٢) الأورانج أوتان
والجيبون
القردة العليا غير المذنبة من أصل
أسيوى





شكل (٥٣) الغوريلا والشمبانزى
القردة العليا غير المذنبة من أصل أفريقى
هى الأقرب وراثيا للإنسان



شكل (٥٤) الهياكل العظمية للإنسان
والقردة العليا غير المذنبة

هذا وقد كان حجر العثرة فى قبول فكرة السلف المشترك للإنسان والشمبانزى، من وجهة نظر البيولوجيا الجزيئية، **أن جينوم الشمبانزى يزيد عن**

جينوم الإنسان بكروموسوم واحد، لكن الدراسة التفصيلية لجينوم كلا الكائنين أظهرت أن أحد كروموسومات الإنسان نتج من اندماج كروموسومين من كروموسومات الشمبانزى، فأزال ذلك الاندماج الزيادة الظاهرية فى جينوم الشمبانزى عن جينوم الإنسان .

الفصل السابع

نشوء الإنسان
(المنطقة المحظورة)

نشوء الإنسان*

(المنطقة المحظورة)

منذ أكثر الحضارات إيغالاً فى القدم، وحتى سفر التكوين من التوراة (مروراً بالفلسفة اليونانية) والجنس البشرى ينظر إليه باعتباره منفصلاً تماماً عن الطبيعة. وحتى حلول القرن الثامن عشر لم يجرؤ أحد على لفت الأنظار إلى الشبه بين الإنسان والقردة العليا Apes .

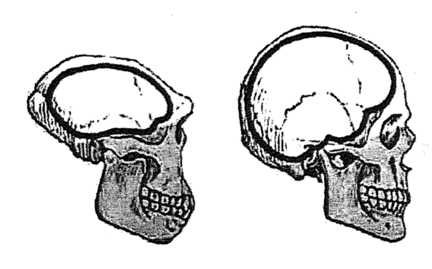
على أن نظرية داروين فى الأصل المشترك هى التى جعلت تَحَدُّر الإنسان من أسلاف شبيهة بالقردة العليا استنتاجاً لا بديل عنه، نظراً لقوة الشواهد المستمدة من الشكل الظاهرى ومن الحفريات وأكدها أخيراً علم البيولوجيا الجزيئية .

لقد أصبحت مهمة علم البيولوجيا البشرية Human Biology وعلم الدراسات البشرية (أنثروبولجى Anthropology) ذات شقين : فهى من ناحية، تبرز تفرد النوع الإنسانى بالقياس إلى غيره، ومن ناحية أخرى توضح كيف أن الخصائص المميزة للإنسان من الناحية العضوية قد تطورت عن خصائص أسلاف لنا من عالم الحيوان . والشق الأخير هذا، يحتاج الإجابة عن سؤالين : **الأول**، هو متى

* المراجع : ٤-٥-٦-٧-٩-١٠-١١-١٢-١٦-٢٥-٢٦-٢٧-٣٠-٣ 4-6-7

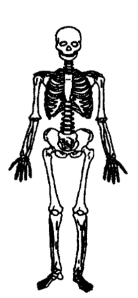
وأين انفصل الفرع التطورى الذى أدى إلى ظهور النوع الإنسانى عن الخط الرئيسى الذى جمعنا مع القردة العليا؟ **والسؤال الثانى** هو، ما المراحل التى مر بها هذا الخط بعد انفصاله إلى أن أدى فعلاً إلى ظهور الإنسان؟ .

وحتى نفهم الشوط الذى قطعه الباحثون للإجابة على هذين التساؤلين، ينبغى أن نعرض للفروق العضوية بين **أشباه الإنسان Hominids وأقرب القردة العليا له وهو الشمبانزى**، وهى تدور فى ثلاث نقاط محورية :



شكل (٥٥) لاحظ حجم المخ

أولاً : الزيادة التدريجية المطردة فى سعة تجويف الجمجمة، مما يعكس الزيادة فى حجم المخ (حجم مخ الشمبانزى ٤٥٠سم^{3} وللإنسان الحديث ١٣٥٠سم^{3} – حوالى الثلث) . (شكل ٥٥) .





شكل (٥٦)
الهيكل العظمى للإنسان والغوريلا

ثانياً : لما كانت السمة الرئيسية العضوية التى تُمَيِّز الجهاز الحركى لأشباه الإنسان Hominids هو السير على القدمين منتصب القامة Bipedalism، فقد أصبح العمود الفقرى ذا قوسين على شكل S بدلاً من قوس واحد على شكل C فى القردة العليه وذلك لينقل وزن الرأس والجسم إلى الحوض مباشرة. وقد تطلب ذلك أن يخرج الحبل الشوكى من فتحة أفقية فى منتصف قاع الجمجمة، بعد أن كان خروجه من فتحة رأسية قرب مؤخرتها فى القردة. أما الحوض فقد أصبح متسعاً ومائلاً بطريقة تنقل وزن الجسم إلى الساقين مباشرة، وقد اقتضى ذلك أن يكون أسفل عظمة الفخذ متجها للداخل. أما الإصبع الأكبر من القدم فقد أصبح موازياً لباقى الأصابع ليسمح بالسير على القدم بدلاً من وجوده متعامداً فى الشمبانزى للقيام بوظيفة القبض على الأشجار كاليدين تماماً، وقد أصبح وزن الطرفين السفليين يمثل ٣٥٪ من وزن الجسم بعد أن كان ١٨٪ فى الشمبانزى، وأصبح أطول من الأطراف العلوية. وقد حقق السير على قدمين حركة أسرع

وأيسر بين أعشاب السافانا حيث عاشت أشباه الإنسان، مستخدماً طاقة أقل، كما قلل تعرض الجسم لأشعة الشمس بمقدار الثلثين . (شكل ٥٦)

ثالثاً : تحرر اليدين، واستخدامهما فى صنع الأدوات واستعمالها وكذلك فى التقاط الثمار . وقد أصبح وزن الطرفين العلويين يمثل ٨٪ من وزن الجسم بدلاً من ١٥٪ .

وقد أثبتت الحفريات أن انتصاب القامة قد حدث منذ حوالى ٤ مليون سنة، بينما حدثت الزيادة فى حجم المخ منذ مليون عام فقط .

موجات أشباه الإنسان

فى محاولة للوصول إلى الإجابة عن التساؤلين السابقين، نشطت بشكل محموم، مع بداية النصف الثانى من القرن التاسع عشر (فى أعقاب ظهور كتاب أصل الأنواع لداروين) حركة **بعثات استكشافية** فى مناطق العالم القديم (أفريقيا وأسيا وأوروبا) . ويمكن تلخيص نتائج حفريات هذه البعثات **بأن أربع موجات رئيسية متتالية للإنسان وأشباه الإنسان** قد ظهرت على وجه الأرض، حسب معلوماتنا الحالية . وقد دلت كل موجة على **حدوث تطور فى البناء العضوى، بالمقارنة بالموجة السابقة لها، حتى وصلنا إلى الهيئة الأخيرة الموافقة كلية للهيئة الإنسانية .**

الموجة الأولى : القرد الجنوب إفريقى = الإنسان القردى الجنوبى الأفريقى = أشباه القردة الأفريقيون **Australopithecus africans** .

ترجع أقدم حفريات هذا الجنس إلى ٤,٢ مليون سنة . وهى كائنات تختلف عن الكائنات البشرية إلى حد استبعادهم من الجنس الإنسانى Homo، ومع ذلك فإنهم أقرب إلى الإنسان منهم إلى القردة . (شكل ٥٧ – ٥٨)

وقد عَثر على أول حفرية منها البروفيسور دارت، أستاذ التشريح بجوهانسبرج بجنوب أفريقيا . وفى عام ١٩٧٧م اكتشف عالم الحفريات الأمريكى رونالد جونسون أشهر نموذج لها، فقد عثر على لوسى **Luci**، وعمرها ٤ مليون سنة، وقد وجدت فى وادى عفار فى أثيوبيا **Australopithecus afarensis** . وقد وُجِدت من القرد الجنوب أفريقى حتى الآن مئات الحفريات فى جنوب وشرق أفريقيا، ولم توجد أية حفريات خارج أفريقيا .

إنها كلها أشباه إنسان تسير منتصبة القامة وتتميز بالسمات الثلاث التى ذكرناها وتفرقها عن القردة العليا، كما أنها صغيرة الجسم، يبلغ طول البالغ منها أربعة أقدام فقط ووزنها حوالى ١٨ كيلو جرام . أما حجم أمخاخها فيبلغ ٥٠٠ سم^{٣} (يعادل وزن مخ الغوريللا الحديثة)، ولكن بما أن وزنها كان ثُمن وزن الغوريلا، فان مخ شبه القرد الأفريقى أكبر كثيراً من الناحية النسبية من مخ الغوريلا .

ربما استخدم أشباه القرد الأفريقى أدوات بسيطة جداً من العظم والخشب لعدم تقدمها إلى حد تناول الحجر، وهو ما يبدو مقصوراً على الكائنات الإنسية التالية **Homo** .

الموجة الثانية : وتشمل أشباه الإنسان من طبقة الإنسان Homo، وتنقسم إلى مجموعتين : (شكل ٥٧ – ٥٨)

المجموعة الأولى : من أفريقيا، الإنسان الحاذق (الصَّنَّاع) **Homo habilis** .

ففى عام ١٩٣٦ اكتشف عالم الحفريات البريطانى لويس ليكى ثلاث جماجم لهذا الجنس فى تنزانيا، ووجد بجوارها أدوات حجرية من صنعه . وكان يسير منتصب القامة، ويبلغ طوله ١,٥ متر، ويبلغ حجم مخه ٦٨٠سم^{٣} .

ويُعتبر الإنسان الحاذق أقدم شبيه من جنس إنسان **Homo**، إذ يعود عمره إلى ١,٨ مليون سنة، ولذا يعتبر السلف المباشر للإنسان منتصب القامة .

المجموعة الثانية : من خارج أفريقيا الإنسان منتصب القامة Homo erectus

وتشمل هذه المجموعة الحفريات التى عثر عليها الهولاندى ديبوا فى إندونيسيا (إنسان جاوا) وكذلك ما عثر عليه فى الصين (إنسان بكين) .

وهو يسير منتصب القامة مثل جميع أشباه الإنسان، وتصل قامته إلى ١,٦ – ١,٨ متر . أما تجويف الجمجمة فيستوعب مخاً حجمه ٩٠٠ سم^{٣} ويزن ٩٠٠ جرام تقريباً أى ما يساوى ثلاثة أخماس المخ البشرى الحديث، ويبلغ ضعف حجم مخ الغوريلا، فكان وسطاً بين مخ القردة العليا ومخ الكائنات الإنسانية . وللجمجمة جبهة منسحبة للوراء وحاجبان بارزان .

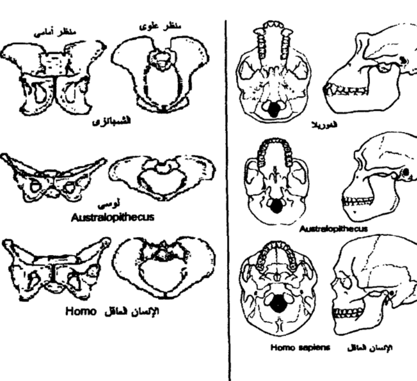
وتشير الحفريات إلى أن الإنسان منتصب القامة ظهر منذ ١,٥ مليون سنة وهو أول من استخدم النار وأدخل اللحوم فى طعامه منذ نصف مليون سنة كما استخدم الآلات المشحوذة من الحجر .

إن الإنسان منتصب القامة يمثل نوعاً متفوقاً على الإنسان الحاذق سواء فى حجم المخ (٩٠٠ سم^{٣} بدلاً من ٦٨٠ سم^{٣}) أو فى طول القامة (١,٧م بدلاً من ١,٥م) . وفى عام ١٩٧٦ اكتشفت جمجمة للإنسان منتصب القامة فى شرق أفريقيا مما يثبت أنه قد نشأ واستعمر أفريقيا لمدة مليون عام قبل أن يهاجر إلى أسيا وأوروبا . وقد اختفى من أفريقيا منذ نصف مليون سنة ومن أسيا وأوروبا منذ ربع مليون سنة .

الموجة الثالثة : الإنسان العاقل النياندرتالى Homo sapiens neandertalis

فى عام ١٨٥٦، اكتشف بعض العمال داخل كهف بوادى نياندر بألمانيا أربع عشرة عظمة بشرية منها جمجمة، وكان للجمجمة أوجه اختلاف لافتة للنظر عن جمجمة الإنسان الحالى ثم توالى العثور على هياكل عظمية كاملة فى أماكن مختلفة تحمل نفس المواصفات . ظهر هذا النوع من أشباه الإنسان منذ حوالى ١٧٥ ألف

سنة فى مسلحات شاسعة من الأرض شملت معظم أوربا وغرب آسيا وشرق أفريقيا . وهذا الجنس من أشباه الإنسان قد أظهر ارتقاء نسبياً فى صفاته التشريحية وخاصة حجم مخه، وكذلك مقدرته على صنع آلات حجرية وعظمية أكثر إتقاناً، فقد صنع المثاقب والمكاشط والإبر العظمية والرماح والسهام والفؤوس بأنواعها والشواطير، كما عرف دفن الموتى فى قبور جهزت خصيصاً لذلك، وكانوا يضعون مع موتاهم الطعام والأسلحة والزهور .



شكل (٥٨) الحوض
لاحظ زيادة اتساع الحوض

شكل (٥٧) الجمجمة
لاحظ انتقال فتحة الجمجمة للأمام

أما بخصوص ملامحه التشريحية، فقد كان إنسان نياندرتل يتميز برأس كبير الحجم، وتحمل الجمجمة مخاً حجمه يتراوح بين ١٣٠٠ – ١٦٠٠ سم٣ ولكنه أصغر من الأمام، إذ تميل جبهته إلى الوراء، ولما كان الفص الأمامى هو المسئول عن المناطق التى تقوم بالتفكير المجرد لذلك كان قوم نياندرتل أقل ذكاء منا . كما كان بالجمجمة حواف بارزة من العظم فوق العينين لا وجود لها لدينا، وكان بها أيضاً ذقن مرتدة إلى الخلف وأسنان بارزة بشكل غير عادى . أما أطرافه فكانت عظامها غليظة وثقيلة وقصيرة نسبياً مما يوحى بأن قامته كانت أقصر من قامة الإنسان الحالى .

وعلى أية حال فإنسان نياندرتل هو أقدم مثال نعرفه للإنسان العاقل **Homo sapiens**، وهذا يجعل عمر نوعنا الإنسانى (Homo) ١٧٥ ألف سنة على الأقل، وربما كان أقدم من ذلك بكثير، فقد عُثر مؤخراً جداً على حفريات مشابهة فى أفريقيا يعود عمرها إلى حوالى ٦٠٠ ألف سنة .

استمر إنسان نياندرتل يسكن الأرض حوالى ١٥٠ ألف سنة قبل أن يختفى تماماً بانقراضه منذ حوالى ٣٥ ألف سنة، ربما بسبب ظهور الإنسان الحديث وما كان بينهما من صراع وسفك للدماء، لأنه **من المعروف أن الإنسان الحالى قد عَمَّر الأرض فى الوقت الذى كان فيه إنسان نياندرتل حياً يرزق**، أى أنهما عاشا جنباً إلى جنب، واستمر هذا التداخل الزمنى فترة ليست بالقصيرة وصلت إلى ١٠ – ١٥ ألف سنة كان خلالها إنسان نياندرتل مصدر إزعاج شديد ورعب، بقامته القصيرة وملامحه الخشنة وقوة بدنه وقسوته فى استخدام الآلات الحجرية من سهام وحراب، فقد كان صياداً ماهراً سكن الكهوف والمغارات الجبلية وارتدى الملابس الجلدية .

الطبقة والنوع Genus.species	العمر	حجم المخ
القرد الجنوب أفريقى Australopithecus Africans	٤,٢ مليون سنة	٥٠٠ سم^3
الإنسان الحاذق Homo habilis	١,٨ مليون سنة	٦٨٠سم^3
الإنسان منتصب القامة Homo erectus	١,٥ مليون سنة	٩٠٠ سم^3
الإنسـان العاقـل النيانـدرتالى Homo sapiens Neanderthal	١٧٥ ألف سنة	١٣٠٠ – ١٦٠٠ سم^3
الإنسان الحديث Homo sapiens sapiens	١٣٠ ألف سنة	١٣٥٠ سم^3

الزيادة التدريجية فى حجم مخ أشباه الإنسان والإنسان

الموجة الرابعة : الإنسان الحديث Homo sapiens sapiens .

فى عام ١٨٦٨ وجد العمل عدداً من الهياكل العظمية البشرية، تشبه عظامنا تماماً، فى كهف كرو – مانيون بفرنسا فأُطلق عليه إنسان كرو – مانيون

Cro - Magnon man، ويرجع عمرها إلى حوالى ٤٠ ألف سنة خلت . أما النماذج الأولى من هذه الموجة فقد اكتشفت فى أثيوبيا وعمرها ١٣٠ ألف سنة وفى فلسطين وعمرها ١٠٠ – ١٢٠ ألف سنة، إلا أن فرنسا هى التى قدمت الهياكل العظمية الأفضل حفظاً . (شكل ٥٧ – ٥٨)

هذا وقد أثبتت صفاته التشريحية أنها تختلف عن صفات من سبقه من أشباه الإنسان فقد كان طويل القامة (حوالى ١٨٠ سم) وحجم جمجمته حوالى ١٣٥٠ سم٣، ولكن جبهته أصبحت رأسية وارتفعت كثيراً فوق مستوى الحاجبين مما يشير إلى نمو الفصوص الأمامية للمخ وهى مراكز السلوك والكلام والحركة الإرادية، كما أن فكه السفلى وأسنانه أصبحت أكثر رقة وأخف وزناً مع ظهور الذقن التى لم يوجد لها نظيراً إطلاقاً فى أشباه الإنسان .

وقد تميز هذا الإنسان بحس جمالى وفنى ظهر فى تشكيله للأدوات الحجرية والعظمية وزخرفتها وفى إعداد الأماكن للسكن، بل إنه عرف الرسم بالألوان على جدران المغارات، وكانت له اهتمامات ميتافيزيقية، إذ تحتوى مدافنه على بقايا بشرية موضوعة بشكل جنينى ومزينة بأساور وعقود وأقراط .

تصنيف الإنسان داخل رتبة الثدييات العليا ٢٦ .

الطبقة (Category)	الاسم	الخصائص	الصور الحياتية
الرتبة (Order)	العليا (Primates)	تسيد الرؤية على حاسة الشم، أصابع قادرة على الإمساك ، عين أمامية التوجه .	القرد البدائى ـ النسناس ـ القرد ـ الإنسان القرد ـ الإنسان .

تحت الرتبة (Suborder)	أنثروبويدى (Anthropoidea)		النسناس ـ القرد ـ الإنسان القرد ـ الإنسان
فوق العائلة (Super family)	هومينوديا (Hominoidae)		القرد ـ الإنسان القرد ـ الإنسان
العائلة (Family)	هومونيدى (Hominidae)	الانتصاب على قدمين، كبر حجم المخ، تسطح الوجه، تخصصات مختلفة لليد والرجل .	الإنسان القرد ـ الإنسان
تحت العائلة (Subfamily)	هومينينى (Homininae)		الإنسان
الجنس (Genus)	هومو (homo)	ازدياد حجم المخ، صغر الأسنان، والطول النسبى للعمر والطفولة	الإنسان الحجرى والإنسان الحديث
النوع (Species)	المنتصب (erectus) والعاقل (sapiens)	ارتفاع الجبهة، بروز الذقن، علبة مخ مستديرة من عظام رقيقة	

كيف نشأ الإنسان الحديث ؟
أفريقيا ثم أفريقياثم أفريقيا !!

إن السجل الجيولوجى للأحافير تبعاً لأحدث الاكتشافات حتى عام ٢٠٠٢ يثبت أن أشباه القردة الأفريقيين **Australopithecus africanus** نشأوا ووجدوا فى أفريقيا فقط، وأنهم أسلاف النوع الأقدم من الجنس الإنسانى **Homo** وهو الإنسان الحاذق **Homo habilis** الذى ظهر فى أفريقيا والذى تطور عنه النوع الثانى من الجنس الإنسانى وهو الإنسان منتصب القامة **Homo erectus** الذى ثبت أنه ظهر فى أفريقيا أيضاً، ويرجح علماء الأنثروبولوجيا أنه هو سلف النوعين الثالث والرابع، إنسان نياندرتل وإنسان كرو- مانيون، وكان أول ظهور لكليهما فى أفريقيا كذلك .

وهناك نظريتان حول نشوء الإنسان الحديث، النظرية الأولى ترى أن كل السلالات الحالية قد انحدرت من الإنسان منتصب القامة **Homo erectus** فى وقت واحد فى أماكن متفرقة، حيث إن التوزيع الجغرافى لهذا النوع قد غطى مساحة ما بين شرق أفريقيا وجنوبها إلى شرق أسيا، وتسمى هذه النظرية "النشأة المتعددة المناطق **Theory of multiregional origin** ". أما النظرية الثانية فترى أن سلالة الإنسان منتصب القامة التى عاشت فى منطقة شبه صحراوية فى أفريقيا قد تطورت إلى النوع الجديد هناك، ثم تفرقت عشائر هذا النوع خارج أفريقيا . وكان يُعتقد أن هذه النظرية قد فقدت صلاحيتها، ولكن علم البيولوجية الجزيئية بفحصه لجزيئات الدنا DNA للميتوكوندريا (والتى نحصل عليها من الأم) وكذلك بفحصه لجزيئات الدنا DNA للكروموسوم الذكرى Y (والذى نحصل عليه من الأب) قد أثبت أن الإنسان الحديث بتوزيعاته الجغرافية المختلفة له أصل واحد يعود إلى ١٧٠ ألف سنة، وبذلك كادت القضية أن تحسم لصالح

نظرية "إنطلاقاً من أفريقيا Out - of - Africa model".

إن الأدلة القوية تُظهر أن إنسان كرو- مانيون الذى ظهر فى أفريقيا منذ ١٣٠ ألف سنة قد هاجر منها إلى الشرق الأوسط وحل تماماً محل إنسان نياندرتل منذ ٤٠ ألف سنة ثم هاجر إلى أوروبا ليعيش مع إنسان نياندرتل هناك لبضعة آلاف من السنين قبل أن يحل محله تماماً منذ ٣٤ ألف سنة .

والرأى الأرجح أن إنسان كرومانيون لم ينشأ من النياندرتل بل إن كليهما نشأ من إنسان أسبق . . ربما الإنسان معتدل القامة الذى تفرع إلى فرعين أحدهما أدى إلى النياندرتل والثانى إلى الإنسان الكرومانيون وقد أثبتت دراسات الدنا DNA الخاصة بإنسان نياندرتل أنه يختلف عن إنسان كرومانيون وأن الأخير لم يتطور عن الأول ولم يتزاوج منه-أى أن حلوله كان حلول استبدال وليس حلول تطور أو ذوبان، فهم إذاً أبناء عمومتنا وليسوا أجدادنا .

ومنذ ١٣ ألف سنة هاجر الإنسان الحديث إلى أمريكا الشمالية من شمال شرق سيبريا، حيث كان هناك جسر عريض من اليابسة بين سيبريا وألاسكا، استمر حتى ذابت المثالج بعد العصر الجليدى، ومن أمريكا الشمالية اتجه صوب أمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية .

ويبقى تساؤل : يخبرنا الداروينيون "القائلون بحدوث التطور بآلية الانتخاب الطبيعى بعد حدوث طفرات عشوائية بالصدفة "أن الحصان قد تطور من حصان صغير الجسم قريب من الكلب فى الحجم، إلى الحصان الذى نعرفه حالياً خلال فترة ٤٥ مليون سنة . وإذا كان عمر جنس الإنسان Homo يرجع إلى ١٫٨ مليون سنة، وهى تمثل حوالى ٨٠ ألف جيل، ومع ملاحظة أن التجمعات البشرية كانت قليلة العدد (كان عدد البشر منذ عشرة آلاف سنة يبلغ خمسة ملايين نسمة) كيف يتسنى لهذا العدد القليل من الأفراد وبعدد الأجيال القليل نسبياً، بآلية الانتخاب

الطبيعى فقط حدوث هذا التطور الهائل فى مليارات الخلايا العصبية لتصل إلى هذا التناسق والأداء الفذ المعجز للإنسان الحديث ؟ إنه ولا شك التطور الموجه ذو الغاية الذى يحكمه خالق حكيم مريد قادر .

كيف صرنا أناسىّ ؟

How we came to be Human ?

هذا عنوان مقال أود أن ألخصه لك قبل أن نترك موضوع نشوء الإنسان، وقد نشر فى مجلة العلوم الأمريكية Scientific American عدد ديسمبر ٢٠٠١ لمؤلفه عالم البيولوجيا والأنثروبولوجيا الأمريكى جان تاتيرسال، أمين متحف الأنثروبولوجى فى المتحف الأمريكى للتاريخ الطبيعى بمدينة نيويورك . يقول :

"عندما نتأمل إنجازات نوع الإنسان العاقل **Homo sapiens** وقدراته الإدراكية غير العادية، فسندرك بالضرورة مقدار التوجيه والغائية فى عملية نشوئه حتى أصبحنا على الصورة التى نحن عليها الآن .

كيف يمكن أن نكون قد أصبحنا هكذا بالمصادفة ؟ إن الإنتخاب الطبيعى ليس عملية خلاقة . إنه يعمل فقط على تعزيز أو حذف المستجدات التى تحدثها التغيرات الجينية العشوائية (الطفرات)، التى تقف وراء جميع الابتكارات البيولوجية . إن الانتخاب الطبيعى يستغل أو يرفض الإمكانيات عندما تظهر، وليس أكثر من ذلك .

إن هناك مصطلح هام ومحورى تم إدخاله وكثر استخدامه أخيراً فى علم البيولوجيا وهو "تكيف مسبق **Exaptation**"والمقصود منه "ظهور تغيرات ما فى مرحلة معينة قبل أن تُستغل فى مرحلة لاحقة"، والمثل الكلاسيكى للتكيف

المسبق الذى يُستغل فى مرحلة لاحقة هو ريش الطيور، فوظيفة الريش الأساسية فى الوقت الحاضر عند الطيور هى الطيران، لكن الريش ظهر قبل ظهور الطيران بل وقبل ظهور الطيور بملايين السنين وظل يُستعمل كمواد عازلة، بل ظهر الريش ولم يستعمل فى شىء على الإطلاق عندما كان يغطى أجسام بعض الديناصورات الصغيرة !! تمهيداً لاستخدامه فى وظيفته الأساسية عندما تنشأ الطيور من الزواحف . فببساطة إن التكيف المسبق هو ظهور صفات من أجل أن تقوم فيما بعد بوظائف جديدة محددة .

دعنا نتأمل علاقة التكيف المسبق بسؤال المقال : كيف صرنا أناسيّ ؟

فلنبدأ القصة من أولها : عندما وصل إنسان كرومانيون إلى أوروبا منذ حوالى ٤٠ ألف سنة، جلب معه سلوكيات تميزه كإنسان عاقل عن جميع أنواع أشباه الإنسان التى عاشت على الأرض، من أعمال النحت والنقش والرسم والحُلى والموسيقا، والفهم البارع لخواص المواد، والمفاهيم الميتافيزيقية المتمثلة فى مراسم دفن الموتى وكذلك الزركشة الدقيقة المضنية للأدوات العملية . إذا نظرنا إلى هذه الإنجازات لوجدنا أن هناك سمة رائعة وعجيبة تقف وراءها جميعاً وهى **"القدرة على الإدراك والتعبير الرمزى"** فرسومات الحيوانات على جدران الكهوف ترمز إلى الحيوانات ذاتها، ودفن الموتى فى وضع الجنين يرمز إلى الكمون قبل بداية حياة أخرى، وهكذا .

إن أحد الأسئلة المثيرة والمربكة فى علم البيولوجيا الإنسانية هو : كيف نشأ هذا التغير السلوكى الكبير فى غياب تغيرات تشريحية كبيرة فى الدماغ والمخ ؟ إن إنسان نياندرتال قد زُود بدماغ فى حجم دماغنا (بل أكبر بنسبة ١٠٪)، وبالرغم من ذلك فهناك تباين كبير إلى أبعد الحدود فى سلوكيات كل من إنسان نياندرتال وإنسان كرو – مانيون . إن هذا التشابه فى دماغينا يجعلنا ندرك أن كلينا كان يملك تكيفاً

مسبقاً للقدرة على الإدراك والتعبير الرمزى، لأن ٨٠ ألف جيل من أجيال الإنسان Homo لم تكن بكافية لإحداث قفزات تشريحية عضوية ووظيفية تسمح بإنجازات إنسان كرو – مانيون . لابد أن المخ كان مُعداً مُسبقاً ويبقى أن نبحث عن المحفزات الحضارية التى دفعته لاستغلال هذا التكيف المسبق .

لا شك أن أهم ما يميز عملياتنا العقلية هو "الإدراك والترميز Cognition and Symbolism"، فنحن ندرك العالم من حولنا كمكان مقسم إلى عدد ضخم من العناصر المنفصلة التى نطلق عليها نحن البشر أسماء خاصة منفصلة "الترميز "، وبذلك يمكننا كإنسان مفكر أن نستحضر جزئيات العالم من حولنا بتفاصيلها بل وأن نعيد تشكيلها والتعامل معها وأن نسأل أنفسنا أسئلة مثل : ماذا لو؟، إن القدرة على ذلك أكثر من أى شيء آخر هى أساس إبداعنا الذى نفخر به .

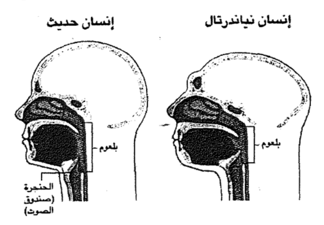
إن اللغة تعتبر أفضل مثال لعمليات الترميز التى يقوم بها العقل البشرى . إن الكلمات هى وحدات الفكر البشرى . إنه من المستحيل تماماً أن نتصور عملية التفكير كما نعرفها فى غياب اللغة، واللغة كذلك هى الوسيط الذى نشرح به أفكارنا وبه نؤثر فى عقول الآخرين، وذلك أمر جوهرى لمخلوقات اجتماعية مثلنا .

لا شك أن لغتنا لم تنشأ من لغة بدائية لبعض الرئيسيات الشبيهة بالقرود العليا Apes، وكذلك من المؤكد أن اللغة لا يعاد إبداعها فى كل جيل وإنما يعاد تعليمها والتعبير عنها . لذا لا سبيل لإنكار وجود **غريزة لغوية خُلقت فى العقل البشرى** "تكيف مسبق"، ربما منذ بدأ نمو المخ البشرى فى مرحلة الإنسان الحاذق Homo habilis منذ ١٫٨ مليون عام .

إن الانتقال من أسلوب حياة غير لغوى إلى أسلوب حياة لغوى كالذى نألفه اقتضى قفزة إدراكية عملية ضخمة، ولابد أنها تمت على مراحل متعددة تبينها الطريقة التى يكتسب بها الأطفال لغتهم، حيث يبدءون باكتساب المفردات بسرعة

كبيرة، يلى ذلك ترتيب الجمل ثم بنائها بعد بلوغ الأطفال سن عامين تقريباً .

ينبغى أن نتنبه لحقيقة هامة، فلكى تتكلم فإنك تحتاج إلى دماغ يخبر سبيلك الصوتى Vocal tract بما يجب أن يفعله، وأنت تحتاج إلى سبيل صوتى يستجيب بشكل مناسب إلى تعليمات دماغك . إن الإنسان المُدرِك هو المخلوق الوحيد الذى يمكنه من الناحية المادية صنع الأصوات اللازمة لإنتاج الكلام الواضح .



شكل (٥٩)
مقارنة بين الرأس والرقبة للإنسان الحديث وإنسان نياندرتال تبين الفرق فى بنية السبيل الصوتى . إن البلعوم الأطول فى الإنسان الحديث هو الذى يجعل من الممكن خلق الأدوات اللازمة للكلام الواضح .

إن **السبيل الصوتى** يتكون من الحنجرة وما فيها من أحبال صوتية، ومن البلعوم الذى هو الأنبوب الذى يعلو الحنجرة وينفتح على التجويفين الفمى والأنفى ثم اللسان والجهاز المصاحب له . إن الأصوات الأساسية تتولد عند الأحبال الصوتية ثم تعدل بعد ذلك فى البلعوم والممرات الهوائية التى فوقه . وفى القردة العليا والبشر المولودين حديثاً يكون وضع الحنجرة عالياً فى الرقبة فيكون البلعوم قصيراً مما يقلل إمكانات تعديل الأصوات المنطوقة ومع نمو الأطفال تتحرك الحنجرة لأسفل فيزداد طول البلعوم وتزداد معه القدرة على تعديل الأصوات المنطوقة . كذلك

نجد أن السبيل الصوتى فى نياندرتل قصير مثل ذلك الموجود فى الأطفال، أما فى الإنسان الحديث فقد تحركت الحنجرة إلى أسفل حتى أصبح البلعوم أكثر طولاً مما يسمح بخلق الأدوات اللازمة لإخراج الكلام الواضح . (شكل ٥٩)

إن سبيلاً صوتياً قادراً على إحداث كلام واضح قد اكتسبه البشر قبل نحو نصف مليون سنة، أى قبل أن تتوافر لدينا أى شواهد مستقلة على أن أسلافنا كانوا قادرين على ممارسة اللغة وعلى التكلم . يأتى الآن دور السؤال المحرج للانتخاب الطبيعى بالصدفة، ما الحكمة من وجود هذا السبيل الصوتى البشرى مئات الآلاف من السنين قبل أن ننطق كلماتنا ؟ إنه كان موجوداً فى أسلاف الإنسان الحديث ولم يوجد فى إنسان نياندرتل، إن وجود سبيل صوتى فعل يحتاج إلى انثناءات فى قاع الجمجمة وهى ضرورية لاستطالة البلعوم وهذه الانثناءات تعد عيوباً من الناحية التشريحية، ولكنها ظهرت وظلت موجودة مدة طويلة جداً قبل أن يُستفاد من مزاياها اللغوية ".

إن كاتب المقال وهو من علماء البيولوجيا والأنثروبولوجيا الذين تخصصوا فى عرض كيفية حدوث التطور، يخبرنا أن الذى جعل أشباه الإنسان أناسىّ هو **أنهم قد تعلموا الترميز فى التفكير وفى التعبير** فصاروا مخلوقات مفكرة بانية للحضارة وناقلة فكرها للأجيال التالية عن طريق الكلمات، إنه يقول "**إن الإنسان قد تعلم الأسماء وهى الرموز** "ولم يكتف الكاتب بذلك بل أكد أن آلية الكلام قد تم الإعداد لها تشريحياً قبل أن يبدأ الإنسان الكلام بفترة طويلة جداً، وهو ما أسماه الكاتب **بالتكيف المسبق**، وهو ما نسميه نحن **بالغائية من الخلق**، وبالتالى لا يمكن أن يتم ذلك بآلية الانتخاب الطبيعى لطفرات عشوائية حدثت بالصدفة، بل هى **آلية التطور الموجه ذى المعنى** .

الفصل الثامن









هكذا تحدث أحمد مستجير

هكذا تحدث أحمد مستجير*

فلنصمت.. ولننصت... ولنتعلم.**

"فَاسْأَلُوا أَهْلَ الذِّكْرِ إِن كُنتُمْ لاَ تَعْلَمُونَ "

النحل الآية ٤٣

قارئى العزيز...

عندما يتصدى دكتور أحمد مستجير للكتابة فى موضوع من الموضوعات، فإن

---

* ولد الدكتور أحمد مستجير مصطفى أول ديسمبر ١٩٣٤ فى دكرنس، دقهلية. وحصل على بكالوريوس الزراعة جامعة القاهرة سنة ١٩٥٤ وماجستير فى تربية الدواجن سنة ١٩٥٨، ثم دبلوم وراثة الحيوان سنة ١٩٦١ ودكتوراه فى وراثة العشائر سنة ١٩٦٣ من معهد الوراثة جامعة أدنبره - تدرج فى السلك الجامعى حتى صار أستاذا بكلية الزراعة جامعة القاهرة سنة ١٩٧٤، ثم عميدا للكلية من ١٩٨٦ حتى ١٩٩٥.

حصل على العديد من الجوائز والأوسمة وأهمها وسام العلوم والفنون من الطبقة الأولى مرتين (١٩٧٤ - ١٩٩٦)، وجائزة الدولة التقديرية سنة ١٩٩٦ وجائزة مبارك للعلوم التكنولوجية المتقدمة سنة ٢٠٠١، وحصل على جائزة أفضل كتاب علمى سنتى ١٩٩٦ و ٢٠٠٣. وهو عضو فى العديد من الجمعيات العلمية المصرية والدولية وعضو بمجمع اللغة العربية والمجمع العلمى المصرى، وزميل الأكاديمية العالمية للعلوم والفنون، سان فرانسيسكو، منذ أبريل ٢٠٠٣. وله ما يتجاوز الخمسين كتابا فى مختلف فروع العلم والمعرفة.

** المراجع : ٢-٣

من الحقائق، وكل حرف من حروفه فى موضعه، ولو أبدلنا حرفاً مكان حرف لانحرف المعنى عن مقصده . وبقدر ما تمتع هذه السلاسة القارئ، فإنها تجهد من يتصدى لكتابات د . مستجير بدراسة أو تحليل أو تلخيص، فأى أجزاء سلسلة الدنا تستطيع أن تحذف؟ إن الشفرة التى تحملها عباراته لن تستطيع أى صياغة أخرى أن تنقل ما فيها من معانى .

كان من المستحيل أن نترك قضية "نشوء الإنسان "دون أن نستمع للكلمة النهائية (حتى الآن) فى هذا الموضوع الشائك، ولن يكون لأحد "كلمة ليس بعدها كلمة "فى هذا الأمر إلا للدكتور أحمد مستجير .

لقد استأذنت د . مستجير فى أن أضمّن كتابى هذا مقاله الذى يسجل فيه كلمته فى هذا الموضوع، والذى نشره فى مجلتى وجهات نظر وسطور، عدد أكتوبر ٢٠٠٤، بعنوان :

نَحْنُ والشِّمْبَانْزِى وعِلْمُ الوِرَاثَةِ الحديث

"أراد الله أن نعرف لَما أوجد العقلا "

يقول د . أحمد مستجير :

حدثت هذه الواقعةُ فى جامعة أكسفورد يوم السبت ٣٠ يونيو ١٨٦٠، بعد ستة أشهر مِن صدور كتاب "أصل الأنواع"لتشارلس داروين C . Darwin . انعقد اجتماعُ المؤتمرِ السنوى للجمعية البريطانية لتَقَدُّمِ العلوم فى هذا التاريخ، وحضره نحو ٧٠٠ شخص، وكان الموضوعُ هو "التطور". بدأ الاجتماع بمحاضرةٍ للدكتور جون و. دريبر J . W . Draper الأمريكى، وكانت عن "التطور الفكرى لأوروبا، بالإشارة إلى أفكار المستر داروين". استغرقت المحاضرةُ ساعةً، ثم بدأ غَيْرُه يتحدثون يعالجون نفسَ القضية . على المنصة كان يجلس عددٌ من رجال الكنيسة،

من بينهم الأُسْقُفُ صمويل ويلبرفورس S . Wilberforce . عُرِفَ عن هذا الرجلِ أنه محاورٌ بارع . طَلَب الجمهورُ منه أن يتحدث، فحاول التملصَ . لم يكن الرجلُ متعمقاً فى العلوم البيولوجية، ولم يكن على ما يبدو قد قرأ كتاب داروين بالعناية الكافية . كلُّ ما كان يعرفه قد جاءَ عن جلوسِهِ واستماعِهِ إلى السير ريتشارد أوين R.Owen، عَالِم التشريح الشهير، وأَحَدِ كبارِ معارضى داروين . عندما وقف ويلبرفورس ليتحدثَ، انتقد النظريةَ بشكلٍ ساخرٍ للغاية، وجعلها تبدو سخيفةً مضحكةً . وفى نهاية حديثه الْتَفَتَ إلى الشابُ توماس هنرى هَكْسلى T . H . Huxley، وكان يجلسُ بجواره على المنصةِ، وسَأَلَهُ فى تهكم :

- تقولُ إنك من سلالةِ القرود، فهل يا تُرَى وصلَكَ منها الإرثَ عن طريق جَدَّتِكَ أم عن طريق جَدِّك ؟!

هنا ضرب هكسلى بيده على ركبتيه وتمتم لنفسه "لقد سَعَيْتَ إلى حَتْفِكَ بِظِلْفِك . لن أتركَكَ!".

جلس الأُسْقُفُ وعاصفةٌ من التصفيق والضحك تملأُ القاعةَ . طَلَب الحضورُ من هَكْسلى أن يتكلم . نَهَضَ متحدياً . بدا وكأنه قد تجاهلَ أنَّ الأُسْقُفَ لم يكنْ يهاجم فكرةَ التطورِ، وإنما يهاجمه هو شخصيًّا . شرح هكسلى الأفكارَ الأساسيةَ للنظرية، وفَضَح ما رأى أنه جَهْلٌ فى حديث ويلبرفورس . وفجأة تحول ليواجه الأُسْقُفَ المغرور . تَفَحَّصَهُ بعينيه أولاً كما لوْ كان أحفورةً قديمةً غريبةً، ثم قال :

- إننى لا أخجلُ من أن يكونَ القردُ من أسلافى، لكننى أخجلُ من أن أرتبطَ برجلٍ يستغلُّ مواهبَه وفَصَاحَتَهُ فى أن يُعَهِّرَ الحقيقةَ ويُخْفِيها، ويُشَوِّهَ صورةَ علماءٍ أفنوا حياتَهم يبحثون عنها !

كانتْ هذه هى المعركةَ الأولى فى حرب طويلةٍ، مستمرةٍ - لا زالت - حتى اليوم

. القضيةُ لم تَمُتْ، بل إنها فى الحق تزداد اشتعالاً، تذكيها نتائجُ علميةٌ جديدةٌ، يأتى معظمُها عن علم الوراثة الجزيئية الحديث، الذى حَوَّلَ كثيراً من اهتمامِه الآنَ إلى دراسة جينومات الرئيسات primates، ولاسيما الشمبانزى Chimpanzee (أو الشِّمْب Chimp) .

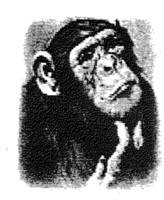
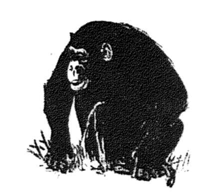
"من" يكون الشِّمْبَانزى؟

هناك من الشِّمبانزى نوعان يمثلان أرقى القردة العليا : بان تراجلودايتس Pan traglodytes وهو الشِّمبانزى الشائعُ المعروفُ ويستوطن الضفةَ اليمنى من نهر الكونغو، وبان بانيسْكَصْ Pan paniscus أو البُونُوبُو Bonobo، ويسمى الشِّمبانزى القزم، أو شِمبانزى الضفة اليسرى لنهر الكونغو . يعتقد علماءُ البيولوجيا أن الشِّمْبَ هو أقربُ أقاربنا فى سجل التطور، وأنه قد جاء عن انشعابٍ من سَلَفٍ شائعٍ معنا منذ ٤ ـ ٧ ملايين عام، وأنه يُشَاطِرُنا فى ٩٨٪ من المادة الوراثية كما قالتْ مارى كلير كينج M.C.King عام ١٩٧٥ ـ الأمر الذى حدا بجاريد دايموند J . Diamond أن يطلقَ على البشرِ اسمَ "الشمبانزى الثالث".

ينتشرُ الشمبانزى فى الغابات الاستوائية والسافانا المطيرة بغرب ووسط أفريقيا، لكن موطنَهُ قد اختُزِلَ كثيراً فى السنين الأخيرة، وأصبحَ النوعُ مهدداً بالانقراض، إذ يبلغ تعداده الحالى ما بين ١٠٠٠٠٠ و٢٠٠٠٠٠ فرد، وكان منه الملايين منذ مائة سنة!

بنيةُ الشمبانزى أقوى كثيراً من بنية البشر، ويصل طول الأنثى البالغة إلى ٦٦ ـ ١٠٠سم، أما الذكر البالغ فما بين ٩٠ و١٢٠سم . أما وزنُ الأنثى البالغة فيتراوح ما

بين ٣٦ و٥٠كجم، والذكر البالغ ما بين ٣٥ و٧٠كجم . يُغطى الجسمَ شعرٌ أسود داكن خشن، فيما عدا الوجه (إلاّ من لحيةٍ بيضاءَ قصيرةٍ فى البالغين من الذكور والإناث) وأصابع اليد والقدم وراحة اليد وباطن القدم وتحت الإبط . الإبهامُ وإصبعُ القدمِ الكبير يُمَكّنان الحيوانَ من القبضة المتينة بيديْه ورِجْلَيْه . وهو بلا ذيل وذراعاه طويلان أطول من رجليْه . (شكل ٦٠)

شكل (٦٠)

يصل الذكرُ إلى النضج الجنسى فى عمر ٧ ـ ٨ سنوات، والأنثى فى عمر ٦ ـ ١٠ سنوات . تبلغ فترةُ الحمل نحو ثمانية أشهر، ويندر أن يُولَدَ توائم . تُفْطَمُ الصغارُ على عمر ٣ سنوات، وإن بَقِيَتْ ملازمةً للأم سبع سنوات أو نحوها . يبلغ متوسطُ طول العمر فى الأَسْرِ نحو ٦٠ عاماً، أما فى الغابةِ فيتراوح ما بين ٣٥ و٤٠ عاماً .

الشمبانزى حيوانٌ اجتماعى للغاية يعيش فى مجاميع أو مجتمعاتٍ تتراوح أعدادها ما بين ٢٠ و١٥٠ فرداً . على أنه يتحرك معظم الوقت فى مجاميع صغيرة من بضعة أفراد لا أكثر (٦ أو ٧ أفراد) . وهو حيوان نهارىٌّ شَجَرِىٌّ وأَرْضِىٌّ، يُنفق وقتاً متساوياً فى الأشجار وعلى الأرض . يمشى الحيوان طبيعيًا على أربع، لكنه يستطيع المشى

على اثنتين لمسافاتٍ قصيرة . يَسْتَخدم الحيوان تعبيراتِ الوجه والصوتَ ولغةَ الجسد حتى الأحضان والقُبَل، للتواصل مع أفراد جماعته، بل ولقد يَسْتَجْدِى الفردُ الطعامَ من زميلِهِ، فيقترب منه مُسْتَعْطِفاً ـ مفتوحَ اليدين!

غذاءُ الشمبانزى أساساً نباتىٌّ (الثمار والأزهار والبذور والسوق والقلف والدرنات) مع بعضِ الحشرات والفرائسِ الصغيرة . وقد رُصِدَتْ حالاتٌ يقومُ فيها بالصيد، إن تكنْ على ما يبدو حالاتٍ وقائيةٍ يحركها الجوعُ . على أن أفرادَ الشمبانزى قد يتجمعون لاصطياد قردٍ وأكْلِ لحمه، الأمر الذى قد يعنى أن الشّمبانزى قادرٌ كالبشرِ على الصيد الجماعى، وأنه يَسْتَطْعِمُ اللحمَ .

قصتنا مع الشّمْبَانزى

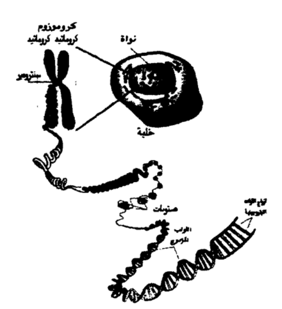
فى تسعينات القرنِ السابع عشر، قام العالمُ الإنجليزىُّ **إدوارد تايسون E . Tyson** بتشريح أول شمبانزى، ولاحظ أنَّ بين مُخِّه ومخ الإنسانِ تشابهاً "مدهشاً"، لكن عَالِمَ التشريح **السير ريتشارد أوينْ**، فى القرن التاسع عشر، **قال إن هناك** بين المُخَّين فارقاً واضحاً للغاية، وليس بين البشر مَنْ يمكن اعتباره شِمّبانزى مُحَوَّراً . كان **أُوينْ** معارضاً عنيفاً لآراء **داروين** فى التطور، ولآرَاء الفرنسىِّ **جان بابتيست لامارك J.B.Lamarck** مِنْ قبله، ومن ثم فَقَدْ بَحَثَ عن شىء يتفردُ به مخُّ الإنسان ولا يوجدُ له مثيلٌ فى بقية الرئيسات . وقد وَجَدَ ضَالَّتَهُ فى طَيَّةٍ صغيرةٍ توجد بمؤخرِ المخ البشرى ولا توجدُ فى غيره، واعتبرَهَا مركزَ العقل والفِطْنة، حتى ليضعَ بسببها الإنسانَ فى مرتبة رفيعةٍ وَحْدَهُ . إلى أن جاء خصمُه اللدود **توماس هنرى هكسلى**، لينفى الروايةَ ويقول إن أوين قد أهمل فى حماقةٍ وجود **"الطَّيَّةِ**

البشرية "في القِرَدَةِ العليا.

وعلى بداية القرن العشرين، بدأ العلماء ينتبهون إلى **الرابطة البيوكيماوية** بين البشر والشَّمبانزي، فاكتشفوا أن شَكْلَ الكثير من بروتيناتِ الشَّمْبِ يشبه بروتينات البشر، بل ويكاد يطابقها . وعلى أوائل ثمانينات ذلك القرن، تحول العلماءُ من البروتينات إلى مادةِ الوراثة - واكتشفوا أن مادتَّنا الوراثيةَ تشبه المادةَ الوراثيةَ للشّمب كثيراً : في الكروموزومات وفي التشريح الجزيئي .

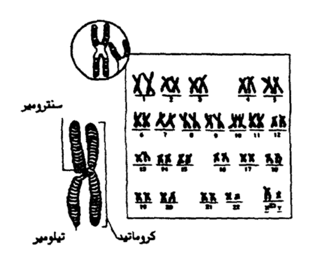
الكروموزومات

يحمل الكائن الحي جهازَه الوراثيَّ في نواةِ كلِّ خليةٍ في خلاياه . يتألفُ هذا الجهازُ أساساً من عددٍ (مزدوج) من الكروموزومات chromosomes مُحَدَّدٍ في كل نوع (هو في الإنسان مثلاً ٢٣ زوجاً في الشمب ٢٤ زوجاً وفي ذبابة الفاكهة ٤ أزواج)، يأتي نصفُ العدد من الأب (في الحيوان المنوي) والنصفُ الآخر من الأم (في البويضة) . الكروموزوماتُ أجسامٌ عَصَوِيَّةٌ تتكون أساساً من دنا DNA ملفوفٍ لَفًّا مضاعفاً، مع بروتيناتٍ مرافقة، وبه منطقةٌ منقبضة تسمى السنترومير centromere تقسم الكروموزومَ إلى ذراعين غير متساويتين عادة، واحدة قصيرة (ق= p) والأخرى طويلة (ط = q) . في كل من طرفي جديلتيْ كل كروموزوم يوجد تتابعٌ من القواعد يسمى التيلومير telomere وظيفتُه حمايةُ الجديلة أثناء الانقسام . يتآكلُ التيلومير مع توالي الانقسام وقد يُعَادُ تطويلُه ويكون ذلك عن طريق إنزيم يسمى التيلوميريز . فإذا ما أصبح التيلوميرُ قصيراً للغاية في الخلايا الجسدية غدَا عرضةً عند الانقسام للأخطاء التي قد تؤدي إلى السرطان . (شكل ٦١)



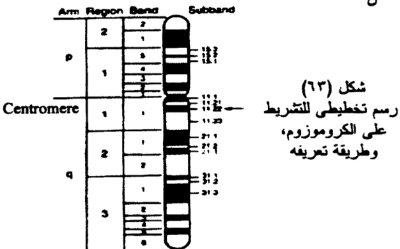
شكل (٦١)
لولب الدنا المزدوج يُكوّن كروموزومات نواة الخلية

إذا صُبِغَت الكروموزوماتُ فى المعمل بصبغة جيمسا Giemsa اتخذتْ نمطاً معيناً من التشريط (شرائط داكنة وفاتحة متعاقبة ذات أحجام مختلفة) يمكن به تمييزُ الكروموزوماتِ عن بعضها بعضا . للبشر ٢٣ زوجاً من الكروموزومات يسمى كلٌّ منها أوتوزوماً، فيما عدا اثنين، هما كروموزوما الجنس، واحد يُسَمَّى س X (ومنه اثنان فى الإناث وواحد فى الذكور) والآخر يسمى ص Y (ومنه فى الذكور نسخةٌ واحدة) . (شكل ٦٢)



شكل (٦٢)
كروموزومات الإنسان

تُرَقَّمُ كروموزوماتُ الإنسان حسب طولها من ١ (الأطول) حتى ٢٢، بجانب كروموزميْ الجنس . ويُطْلَقُ على الذراع اسم ق أو ط حسب طوله كما ذكرنا . فإذا قلنا ٧ ط 7q، فإن هذا يعنى الذراعَ الطويلةَ للكروموزوم السابع، كما تقسم كلُّ ذراعٍ إلى ٣ مناطق : ١،٢،٣، ويبدأ الترقيم فى كُلٍّ من السنترومير فى اتجاه التيلومير . وعلى هذا فإن ٧ط١ 7q1 تعنى المنطقة الأولى (الملاصقة للسنترومير) من الذراع الطويلة للكروموزوم السابع . وهناك تقسيمات أدنى من ذلك، تقسم فيها كل منطقة إلى شرائط داكنة وفاتحة تُرَقَّمُ هى الأخرى . وقد يُقَسَّم الشريط إلى تحت شرائط (شكل ٦٣).



شكل (٦٣)
رسم تخطيطى للتشريط على الكروموزوم، وطريقة تعريفه

الطفرات الكروموزومية

كثيراً ما يحدثُ أثناء عملية الانقسام الاختزالى للخلايا أن يُعَادَ ترتيبُ مقاطعَ كاملةٍ من الكروموزومات، فتتحرك داخل نفس الكروموزوم، أو إلى كروموزوم آخر، الأمر الذى يتسببُ فى تغيراتٍ فى مورفولوجيا الكروموزوم نفسه . يُطْلَق على هذه الحالاتِ اسمُ الشذوذ الكروموزومى aberrations، ومنه صُوَرٌ عديدة . فالانقلاب inversion، يعنى أن ينكسر الكروموزومُ فى مكانيْن منه، ثم ينقلبُ

هذا المقطعُ المكسورُ ويستقرُ مقلوباً فى نفسِ موضعه . والاقتضابُ deletion يعنى أن يَفْقِدَ الكروموزومُ قطعةً منه . والإيلاجُ insertion يعنى أن يُضَافَ إلى الكروموزومِ مقطعٌ من مصدرٍ مجهولٍ ويصبحَ بعضاً منه . أما الانتقال translocation فهو أن يتحركَ جزءٌ من مادة الكروموزوم إلى مكانٍ آخر، قد يكونُ بنفسِ الكروموزوم أو يكونُ فى غيره .

كروموزوماتُ الشمبانزى متشابهة فى التشريط مع كروموزومات البشر . وأهم اختلاف هو أن للبشر زوجاً من الكروموزومات أقل من الشمبانزى (وكلِّ القردة العليا)، وهناك اختلافاتٌ أخرى بين البشر والشمبانزى، إذ توجدُ انقلاباتٌ فى مقاطع كروموزومية لكروموزومات البشرية : ١٨،١٧،١٦،١٥،١٢،٩،٥،٤،١، بجانب طفرة انتقال، واختلافات أخرى غير هذه ضئيلة .

الدنا DNA

المادةُ الوراثية التى تحملها الكروموزوماتُ هى الحمضُ النوويُّ الديوكسى ريبوزى، أو الدنا، وفيه تُخَزَّنُ المعلوماتُ الوراثية - وكما يقول ليد آدلمان **Led Adleman فإن المعلومات بالجرام الواحد من الدنا تعادل ما يحمله مليون مليون قرص مضغوط CD .**

وجزئُ الدنا عبارة عن جديلتين، كلٌّ يتألف من تتابعٍ sequence طويل لأربع قواعد bases - أو نوتيدات nucleotides - هى الأدنين (أ) والثايمين (ث) والجوانين (ج) والسيتوزين (س) . والقاعدة أ على جديلةٍ تقابلها القاعدةُ ث على الجديلة الرفيقة المكملة (والعكس بالعكس)، أما القاعدة س فتقابلها القاعدة ج (والعكس بالعكس) . والجينُ gene هو امتدادٌ من أزواج القواعد على طول

جديلتى دنا الكروموزوم، ويقاس طوله بعددها ـ فيقال إن طولَ هذا الجين مثلاً هـو عشرةُ آلاف من أزواج القواعد (أو ١٠٠٠٠ زق)، أو عشرة آلاف نوتيدة . ومتوسـط طول الجين البشرى يبلغ نحو ثلاثة آلاف زق، وإنْ كان هناك جـين يصـل طولـه ٢,٤ مليون زق (جين اسمه dystrophin) . يُشَفِّرُ الجينُ لبروتينٍ معين، وذلك بأن يُنَسَخَ الجينُ بحامضٍ نووى آخر ـ هو الحامض النووى الريبوزى، أو الرنا RNA ـ يخـرجُ من نواة الخلية إلى السيتوبلازم لينفذ التعليماتِ . توجد التعليماتُ فى الـدنا فـى صورة كودونات codons متتابعة، والكودون عبارة عن ثلاث قواعد متتابعة تشفِّر لحمضٍ أمينى (وأول كودون فى أى جين هو أ س ج، الذى يشفر لحمض المثيـونين الأمينـى) ـــ والـبروتينُ سِلْسِلَةٌ مـن الأحمـاض الأمينيـة، ترتيبهـا ينـاظر ترتيـبَ الكودونات بالدنا المُشَفِّر له . وفى وجود أربع نوتيدات فقط (أ،ث،ج،س) سيكون لدينا ٦٤ كودوناً ممكناً : ثلاثة منها تحدد نهايات الجينـات، والبـاقى يشـفر لأحمـاض أمينية . ولما كان عددُ الأحماض الأمينية عشرين فقط، فقد يشفِّر للحمـضِ الأمينـىِّ الواحدِ عددٌ من الكودونات . فحمض البرولين مثلاً يُشَفِّرُ له أربعةُ كودونات هى: س س ج، س س أ، س س س، س س ث، أما حمضُ المثيونين فَيُشَـفِّرُ لـه كـودونٌ واحد (أ س ج) .

قد تحدث بالجين طفرةٌ نُقْطِيَّةٌ point mutation تتحـولُ بهـا قاعـدةٌ إلى قاعـدة أخرى، فتتحول القاعدة أ مثلاً إلى س أو ج أو ث . وقد يُغَـيِّرُ هـذا مـن حمـضٍ أمينـى بالبروتين الذى يُشَفِّرُ له الجينُ، وربما تسببَ هذا فى أن يصبحَ البروتينَ الناتجُ مختلفاً .

وقد يحدث أن تُحـذفَ نوتيـدةٌ أو أن تُضَـافَ نوتيـدةٌ، ومـن شـأن مثـل هـذا الاقتضاب أو الإيلاج أن يُحَوِّرَ كلَّ الكودونات التالية إذا وقع فـى الـدنا المُشَـفِّر . فإذا كان الترتيبُ الأصلى لمقطعٍ ما داخل جينٍ هو (أ س ج س س ث ج ....) وبه الكودونان أ س ج (يُشَفِّر لحمـض الثرايـونين) يليـه الكـودون س س ث (يُشَـفِّر

لحمض البرولين)، ثم اقتُضِيت أى حُذِفَتْ القاعدةُ أ فسيكون الباقى س ج س س ث ج ويصبح الكودونُ الأول هنا هو س ج س (يُشَفِّرُ للأرجنين) والثانى هـو س ث ج (يشفر لِلّيوسين) وتتغير أيضاً كلُّ الكودونات التالية ليَنْتج بـروتينٌ جديـدٌ يختلف عن البروتين الأصلى. ومن الواضح أن إضافةَ حرفٍ ستؤدى إلى نفس النتيجة. حرفٌ واحد يُضافُ أو يُحْذَفُ يكفى لتغيير البروتين!

سَقَطُ الدَّنَا

تُشَكِّل الجيناتُ نسبةً ضئيلةً من دنا الكائنات العليا، أما بقيةُ الـدنا ـ الـذى يُسَمَّى سَقَطُ الدنا Junk DNA ـ فلا تُعرف له حتى الآن وظيفـةٌ واضـحةٌ، وإنْ كانت نتائجُ الأبحاث التى ظهرت مؤخراً (عام ٢٠٠٤) تُشير، كما سنرى، إلى أن لهـذا السَّقَطِ وظائفَ لم تُكْتَشَفْ بعد. يبلغ طولُ الجينوم البشرى نحو ٣١٠٠ مليون قاعدة، لا تُشَكِّلُ الجيناتُ منه أكْثَرَ من ٣٪. وقد يتخلل السَّقَطُ الجيناتِ نفسَها، فى مناطقَ منها تسمى الإنيوترونات introns تمييزاً لها عن الدنا المُشَفِّر الذى يُسَمَّى عندئذ بالإكسونات exons. يبلغُ طول جينوم نبـات البصـل ١٢ ضـعف طـول الجينـوم البشرى، ويُفترض أن هذا يرجع إلى زيادةِ نسبةِ السقطِ فيـه، أمـا جينـوم السـمكة الكروية Pufferfish، الذى يتميز بخاصة بِقِلَّةِ محتواه من سقط الـدنا، فـلا يزيـد طولُه عن تُسْعِ طول جينومنا، لكنه يحمل تقريباً نفسَ عدد جيناتنا. يبـدو أن نسـبةَ سَقَطِ الدنا تختلفُ اختلافاً واسعاً بين الأنواع. أما سببُ وجودِ كلِّ هـذا السـقط، فيعزوه البعضُ إلى أن ثمة جيناتٍ قد فقدتْ وظيفتَها وأصـبحتْ "جينـاتٍ كاذبـةً"، فَتَشَظَّتْ وبقيتْ عبثاً فى الجينوم، بينما يرى آخرون أنه مجـردُ مسـتودعٍ مـن الـدنا يمكن أن تنشأ منه جيناتٌ أخرى مفيدة، فيما يعتقد البعض الآخر أن له وظيفةً فـى التنامى أو فى تعبير جيناتٍ تجاوره.

الدِّنَا المَصُونُ

يكتسبُ الدنا عادةً طفراتٍ عشوائيةً، فإذا وقعتْ هذه الطفراتُ فى مناطق من الدنا ذات وظيفة أساسية هامة، تسببتْ فى موت الأفراد . هذا يعنى أن **التتابعاتِ الدناويةَ الأساسيةَ للبقاء لابد أن تبقى محفوظةً بلا تغيير، حتى بين الأنواع** . وعلى هذا فعندما يقارنُ الوراثيون جينوماتِ أنواعٍ مختلفةٍ، ثم يجدون مناطقَ من الدنا ثابتةً فيها، فإنهم يعتبرون أن لهذه المناطق وظيفةً حيويةً أساسيةً . من المستبعد بناءً على هذا أن يجدَ العلماءُ مناطقَ مصونةً داخل سَقَطِ الدنا، إذا كان هذا بالفعل بلا وظيفة . لكن الحقيقةَ هى أن بعضَ العلماء قد وَجَدَ فى السُّقَطِ مثلَ هذه المناطق المصونة من الدنا واقتُرِحَ أنها تؤثر فى تعبير الجيناتِ المجاورةِ لها .

وتتابعُ التيلومير (فى طَرَفَىْ كل كروموزوم) تتابعٌ مصونٌ للغاية فى المجاميع المختلفةِ من الكائنات . وعلى سبيل المثال فإن للفقريات تتابعاً ـ هو : ث ث أ ج ج ج ـ يتكرر مراتٍ ومراتٍ يصل تعدادُها إلى ما بين ٥٠٠ و٣٥٠٠ مرةً فى الرئيسات (يبلغ طولُ التيلومير فى كروموزومات البشر نحو عشرة آلاف زق، أما فى الشمبانزى فيصل إلى ٢٣ ألف زق) . يلاصقُ التيلوميرَ، إلى الداخل، مناطقُ بها مكرراتٍ دناوية أخرى، إنْ تكنْ غيرَ مصونة تماماً، فَبها تبايناتٌ عديدة داخل النوع ذاته، لكن يسهلُ تمييزُها فى الأنواع وثيقة القرابة .

نتائج مذهلة

لا يحدث كثيراً أن يلهثَ الحاضرون فى اجتماع علمى وهم يستمعون إلى عَالِم يتحدثُ أمامهم على المنصة . لكنَّ هذا هو ما حدث يوم ٣ يونيو ٢٠٠٤، عندما أعلن إدوارد روبين E.Robin، فى جلسةِ اجتماعٍ عُقدت بمعمل سبرينج هاربور

فى نيويورك، **أن فريقَهُ العلميُّ قد اقتضبَ مقاطع ضخمةً من دنا جينوم الفأر، ولم يظهر أىُّ أثرٍ ملحوظٍ على الفئران التى وُلِدَتْ "منقوصةَ الدنا"**. لم يكن مَنْ يتوقع هذه النتيجة، فالتتابعاتُ الدُّناوِيَّةُ المحذوفةُ كانت تَضُمُّ "مناطقَ مَصُونَةً" يُظَن أن لها وظائفَ هامة .

كان العلماءُ يفترضون أن التتابعاتِ المَصُونَةَ لابد أن تكونَ أساساً فى مَتْنِ الجينات التى تُشَفِّرُ للبروتينات . لكنهم ذهلوا عند مقارنةِ جينوميْ الفأر والإنسان، إذ وجدوا أن هناك بالفعل تتابعاتٍ كثيرةً مصونةً داخل صحارى سقط الدنا لا تُشَفِّرُ لأى بروتين!

للتوصل إلى وظيفة مثل هذه المناطق المصونة فى سَقَطِ الدنا بالثدييات، قام فريقُ **إدوارد روبين فى كاليفورنيا بحذف مقطعين هائلين من هذا السقط فى** الفئران، مقطعين يحملان ١٠٠٠ تتابع محفوظ شائعة بين البشر والفأر . كان طولُ واحدٍ منهما يزيد على ٨٠٠ ألف قاعدة، أما الآخر فيصل طوله إلى نحو ١,٦مليون قاعدة . توقع الفريق أن تعانى الفئرانُ الناتجة، من مشاكل مختلفةٍ فى الحياةِ وفى البقاء .

لكن ما حدثَ هو أنَّ الفئران التى وُلِدت لم تُظْهِر أىَّ اختلافٍ واضحٍ عن الفئران الطبيعية فى كل الصفات التى قِيسَت : النمو، وظائف الأيض، طول الحياة، التنامى . قال روّبين : "لقد دُهِلْتُ فعلاً!". أمَعْقول ألاَّ تلعبَ التتابعاتُ المصونةُ هذه أىَّ دور فى النمو والتنامى؟ إذن، فلأىِّ سَبَبٍ حُفِظَت؟ ربما كانت هذه التتابعات تخدم غرضاً مراوغاً لم تتطرقْ إليه الاختباراتُ التى أجراها الفريقُ على الفئران المنقوصة الدنا؟ أم تُرَى أن تتابعاتٍ أخرى، بمناطق أخرى من الجينوم، قد قامتْ على الفور بتأدية وظيفة الجزء المُقْتَضَبِ من الدنا، فلم يظهرْ للحذفِ أثرٌ؟

مشروعُ الجينـومِ الشمْبى

فى أغسطس عام ٢٠٠٠ طَالَب لفيفٌ من علماء الوراثية الأمريكيين بإقامة مشروعٍ لجينوم الشمْبانزى . وفى يناير ٢٠٠٣ بدأ المشروعُ بالفعل استخدام دنا ستة أفراد وكان مشروع الجينوم البشرى آنذاك على وشك الانتهاء (انتهى فى أبريل ٢٠٠٣) . كان من أهم المبررات التى قُدِّمَتْ لإقامة المشروع، **أن مقارنةَ التفاصيلِ الجزيئية لجينوم الشمبانزى، بمثيلاتها البشرية قد تساعد فى الوصول إلى علاجاتٍ بشرية لأمراضٍ خطيرةٍ للغاية** . فالشمبانزى مثلاً لا يُصاب بالملاريا التى تقتل ملايين البشر، وهو لا يصابُ بمرضِ **الإيدز** . وعلى الرغم من أنه يشاركنا فى جين يجعلنا عرضةً للإصابة بمرض **الألزهايمر**، فإنه لا يصابُ به، لأن جِينَهُ ينتج بروتيناً مختلفاً بعض الشئ . ثم إن نسبةَ إصابته **بسرطانات** القولون والمعدة والثدى والبروستاتا منخفضةٌ كثيراً عنها فى البشر .

وفى ١٠ ديسمبر ٢٠٠٣ أعلن عن الانتهاء من خَرْطَنَةِ mapping مُسَوَّدَةِ جينوم الشمبانزى ـ الخريطة الكاملة مع بعض فجوات وأخطاء قليلة ـ ونُشِر ذلك فى عدد ١٢ ديسمبر من مجلة "ساينس". كانت تكاليفُ السَّلْسَلَةَ قد بلغت نحو ٢٠ مليون دولار . وفى ٢٧ مايو ٢٠٠٤ ظهر بمجلة "نيتشر" تقريرٌ لخمسة وأربعين عَالِماً يُعْلِنُ الانتهاءَ من سَلْسَلَةِ sequencing نوتيدات كروموزوم ٢٢ الشمبى (ويبلغ عددها نحو ٣٣,٣مليون قاعدة) بِدِقَّةٍ بلغت ٩٩,٩٩٨٪، نفسِ الدقة التى فُحِصَتْ بها كروموزومات الجينوم البشرى . وهذا الكروموزومُ الشمبى هو النظيرُ للكروموزومِ ٢١ البشرى ـ الكروموزومِ المسئولِ عن متلازمة دَاون أو الطفل المغولى (التى تظهر فى الإنسان وفى الشمب) ومرضِ الألزهايمر، واللوكيميا الحادة . والمقارنةُ بين الكروموزومين ستساعد فى كَشْفِ البعضِ من الطفرات التى أدت إلى الفروق بين النوعين، والعواملِ المختلفة التى لعبت دوراً رئيسياً فى تطور الرئيسات .

نتائج التشريح الجزيئى لجينوم الشمبانزى

تقول النتائج التى ظَهَرَتْ أن درجةَ تطابقِ تتابعِ النوتيدات فى جينومىْ الشَّمْبو والإنسانِ تصل إلى ٩٨٫٧٪ . قد يُشير هذا إلى أن **عدداً محدوداً فقط من الجينات هو الذى يُحَدِّدُ جوهرَ "البشرية"**. رصد العلماء ٧٦٤٥ جيناً مشتركاً بين الإنسان والشمب والفأر، وبحثوا بينها عن الجينات التى كابدتْ التغيرَ، وميَّزَتْ هذا عن ذاك، فاتضح أن تغيراتٍ سريعةً قد وقعتْ فى ١٥٤٧ جيناً بشرياً (ومن ثم فى البروتينات التى تُنْتِجُهَا) وفى ١٥٣٤ جيناً شِمْبيًّا ـ وذلك بمقارنة هذين النوعين بالفأر، الأدنى مرتبةً على سُلَّمِ التطور . يرى **البيولوجيون إذن أن الانتخابَ الطبيعىَّ قد حَوَّر فى البشر ١٥٤٧ جيناً أَضْفَتْ علينا صفةَ البَشَرِيَّة**، حَوَّرت لتتلاءمَ مع البيئة التى نحيا بها . وقد **قَدَّرَ ديريك وايلدمان D.E.Wildeman** وزملاؤه أن عددَ الجيناتِ التى مَيَّزَتْنَا يتراوح ما بين ٢٨٠٠ و٤٠٠٠، وهذه تختلف جوهريًّا عن نظيراتِها فى الشمبانزى . والبعضُ من هذه الجينات لابد وأن قد تَخَصَّصَ فى تنظيم عمل جيناتٍ غيرها، فالجيناتُ التنظيميةُ تعمل فى فتح أو إغلاق البعضِ غيرها من الجينات، ومن ثَمَّ تُشَجِّعُ أو تُثَبِّطُ انتاجَ بروتينات هذه الجينات الأخرى . وتغييرُ جينٍ مُنَظِّمٍ واحدٍ قد يُغَيِّرُ، ليس فقط من إنتاجِ بروتيناتٍ عديدةٍ، بل وأيضاً من توقيتِ إنتاجِها ومَوْقِعِهِ فى الجسم .

فَحَص رُوىْ بريتِّين Roy J . Britten ٧٧٩ ألف نوتيدة فى الشمبانزى وفى الإنسان، وأعلن فى تقرير للأكاديمية الأمريكية للعلوم أن ١٫٤٪ من النوتيدات قد استُبدلت . جاء هذا التقريرُ نتيجةَ فَحْصِ الطفراتِ النُّقْطِيَّةِ التى تؤثر فى نوتيدةٍ واحدة فقط . هناك بالطبع طفراتُ حذفٍ أو إضافةٍ (إنْديلات indels) تحدثُ فى مقاطع طولها ٢ ـ ٤ نوتيدات، بل وهناك قِلَّةٌ يصلُ طول الإنديل منها إلى أكثر من ١٠٠٠ نوتيدة . وضع بريتِّين هذا الأَمْرَ فى اعتباره، فجاء تقديره للتطابق بين

الجينومين : ٩٥٪! . واختلافُ قَدْرُهُ ٥٪ من الدنا يعنى فى الحقيقة فارقاً بين النوعين يصل إلى ١٥٠ مليون نوتيدة!

نَتَائِجُ كروموزوم ٢٢ الشمبى

وعند مقارنةِ نتائجِ تحليل كروموزوم ٢٢ الشمبى، الذى تَمَّتْ سَلْسَلَتُهُ النهائيـةُ، بنظيراتها على الكروموزوم ٢١ البشرى، اتضح وجودُ فروقٍ قدرها ١,٤٤٪ ناتجةٍ عن استبدالاتٍ لقواعد دنا مفردة . هذا الفارقُ الضئيل كان كافياً لتغيير تتابعِ الأحماض الأمينية فى ٨٣٪ من البروتينات التى يُشِفِّر لها ٢٣١ جيناً وُجِدتْ مشتركةً بين الكروموزومين! والحق أنَّ اختلافَ البروتيناتِ بين النوعين هنا كان فى حِفْنَةٍ ضئيلةٍ من الأحماضِ الأمينية داخلها، ومن ثَمَّ فمن المفترض أن تَظَلَّ وظائفُها متشابهةً للغاية.

اتضح أيضاً أن هناك نحو ٦٨٠٠ منطقة فى الدنا ـ لا يزيد طولُ معظمِها عن بضع قواعد، وإنْ وَصَلَ طولُ البعض منها إلى ٥٤٠٠ نوتيدة ـ قد حَدَثَ بها إيلاجٌ أو اقتضابٌ، وكانتْ هذه كافيةً لتسببَ فروقاً ضخمةً فى تركيب أكثر من ٢٠٪ من البروتينات، وهذا الاختلافُ يزيد كثيراً عما كان متوقَّعاً . ثم ان البحث فى وقت فتح الجينات ودرجة فتحها قد أوضح أن ٢٠٪ من الجينات قد بَيَّنَتْ "فروقاً معنوية فى نمط نشاطها ".

كيف نُحَدِّدُ إذنْ درجةَ التشابه بين الأنواع؟ هذا أمرٌ قد يكون ذاتياً، لا موضوعياً . إذا نظرنا إلى شِدَّةِ التشابه بين نوتيدات الدنا فسنجد تشابهاً قد يصل إلى ٩٨٪ بين جينومى البشر والشمبانزى، فإذا أخذنا فى اعتبارنا المُولَجَاتِ والاقتضاباتِ (الإنديلات) تَحَوَّلَتْ درجةُ التشابه إلى ٩٥٪! أما على مستوى الجينات فقد اتضح

أن كلَّ الجيناتِ المعروفةِ الموجودةِ على الكروموروم ٢١ البشرى موجودةٌ أيضاً على الكروموزوم ٢٢ الشمبى . لكنْ كان ثمة اختلافات جزيئية فى الكثير منها . وسنعرض الآن نبذةً عن بعض الجينات الهامة المشتركة، والمختلفة فى نفس الوقت، فى جينومى البشر والشمبانزى .

جينٌ لِلُّغَةِ

عرف المجتمعُ العلمى عن عائلةٍ (أُطْلِق عليها اسم .K.E) منذ نحو عام ١٩٩٠، كان نِصْفُ أفرادها، وعلى مدى ثلاثة أجيل، يعانون من مشاكل أوضحها الصعوبة فى الكلام، حتى لَيُصْبِح حديثُهم غَيْرَ مفهوم، فيتطلبُ الأمر تدريبَهُمْ وهم أطفال على لغةِ الإشارة . ظهر من البداية أن هذه حالةٌ وراثية، وأنها صفةٌ سائدة أوتوزومية (أى غير مرتبطة بكروموزوم الجنس س X) يعانى فيها المصابون من قُصورٍ فى إنشاءِ الجُمَلِ وعدمِ التمكن من تفهم بعض نواحى قواعد اللغة، ومن عدم القدرة على تشكيلِ كلامٍ مفهومٍ، وقُصُورٍ فى القدرة على تحريك الفَكِّ الأسفل والفم لاسيما الشفة العليا واللسان، بجانب انخفاضِ معامل الذكاء (المتوسط = ٨٢ نقطة) .

ظهر أولُ بحثٍ عن هذه العائلة فى مجلة "نيتشر" فى ٤ أكتوبر ٢٠٠١، واتضح أن الجينَ المسئول (وقد أُطْلِقَ عليه اسم FOXP2) موجودٌ على الكروموزوم السابع . وأن طفرةً بهذا الجين تغيرتْ به نوتيدةٌ واحدة فقط - من بين الألفين والخمسمائة نوتيدة التى تؤلف الجينَ - هى المسئولةُ عن المرض بعائلة K.E .، إذْ فَقَدَ بها هذا الجينُ قدرتَه على تنشيط التتابع الطبيعى للجينات اللازمة للتنامى المبكر للمخ، مما تسبب فى تغير غير طبيعى فى عُقَدٍ عصبية بالمخ تختص بالحركة (ومن هنا صعوبة تحريك الشفتين واللسان)

وقد اتضح أن هذا الجينَ جين تنظيمى مَصُونٌ، يشفر لبروتين يتألف من ٧١٥ حمضاً أمينياً، وتوجد منه صِيَغٌ مختلفة فى الشمبانزى والغوريلا والأورانج يوتان وقرد الريزوس والفأر ـ وإنْ كُنَّا لا نفهم له وظيفةً لدى هذه الحيوانات جميعاً . تُبَيِّن **الصيغةُ البشرية للجين دلائلَ على تغيرٍ تطوريٍّ متسارعٍ حدث خلال المائتى ألف سنة الأخيرة، اكتسب به الجينُ وظيفةً جديدةً ساعدتْ فى إضفاءِ مَلَكَةِ الكلام على البشر . فثمة تَحَوُّرٌ طفيف بهذا الجين لم يُعْثَر عليه فى أى ثديى آخر** ـ يتحول فيه حمض ثريونين فى الصِّيغ غير البشرية إلى حمض أسباراجين ـ قد تَسَبَّب فى أن يُطَوِّرَ الإنسانُ بِنْيَةَ الوجه والفك والقدرةَ على التحريك الرهيف للفم والحنجرة، لتصبح إمكاناتُنا المتفردةُ على الكلام واللغة أمراً ممكناً.

هذا الجين نشط جداً، وهو يعمل فى الكبد والرئة والمخ، وله على الأغلب مهام أخرى فى الجسم، لكنه يبدأ نشاطَه مبكراً جداً فى مخ الجنين أثناء تناميه فى رحم الأم، ويبلغ نشاطه غايتَه فى مناطق المخ التى تتحكم فى الحركة.

يُشكِّلُ هذا الجينُ على ما يبدو، بدايةَ وضعِ الأساسِ الوراثى لِلُّغَةِ البشرية . هو ليس جينَ "اللُّغة"، إنما هو جين "لِلُّغَة". واللغةُ صفةٌ يتفرد بها البشر . من الممكن أن يُدَرَّبَ الشمبانزى على الاتصال بالآخرين باستخدام مجموعة معقدة من الإشارات، لكنه لا يستطيع أن يقوم بحركات الوجه المطلوبة . باللغةِ تَمَكَّنَ الإنسانُ من نَقْل كمياتٍ هائلة من المعلومات بين الأجيال، ومن ثم فقد كانت قوةً دافعةً هامة فى انتشار الإنسان على وجه الأرض وفى قيام الحضارة .

جينٌ للسَّمْع

ربما كانت الجيناتُ التى تُمَكِّنُ الإنسانَ من تفهم اللغة لا تعمل فى المخ وحده،

وإنما تعمل أيضاً على حاسة السَّمْع . جاءت الإشارةُ الواضحةُ على هذا من جين، أُطلق عليه اسم ألفا تكتورين alpha tectorin (ويقع على الكروموزوم ١١ البشرى)، يُشَفِّر لبروتين غامض فى الغشاء التكتورى بالأذن الداخلية للإنسان، وتُؤدى طفرةٌ (سائدةٌ) فيه إلى إحدى صور الصَّمَم . وهذا الجين البشرى (وهو أحد ثلاثة، من بين ٢١ جيناً مسئولة عن السمع، كابدتْ تغيراتٍ متسارعةً) يختلف كثيراً عن نظيره فى الشمبانزى، **ويُظَن أن الصورةَ البشريةَ قد تطورتْ على الأغلب مع جينات الكلام لتجعلَ حاسةَ السمع فى الإنسان أكثرَ حِدَّةٍ وأكثر دقة ـ فهذا أمر يصبح ضرورياً لتفهم اللغة المعقدة المنطوقة** ـ حتى ليرى البعضُ أن صعوبةَ تدريب حيوانات الشمبانزى على تَفَهُّم لغتِنا إنما ترجع إلى أن حاسةَ السَّمْعِ لديها لا ترتقى إلى المرتبة التى نتمتع بها نحن البشر .

جينٌ لهذا السُّكَّرِ اللعين

من بين الجينات التى تختلف بين البشر والشمبانزى، هناك الجين CMAH الذى يُشَفِّرُ لإنزيمٍ يصنع سُكَّراً يغلِّف أسطحَ خلايا الجسم ـ سُكَّراً يُطْلَق عليه اسم Neu5Gc . يوجد هذا السكَّرُ على أغشية خلايا جسم الشمبانزى وغيره من الثدييات التى دُرِست، لكنه غير موجود فى البشر، ففينا يصبح هذا الجين بلا عمل : ثمة مقطع طويل من سَقَطِ الدنا قد حَلَّ محلَّ جزء من الجين فأصبح بلا عمل . يتألف البروتين الذى يُشَفِّر له جينُ الشمبانزى من ٥٨٠ حمضاً أمينياً، أما بروتين الجين البشرى فمن ٧٢ حمضاً فقط . هذه الصيغةُ من الجين العديمةُ الجدوى توجد الآن فى كُلِّ إنسان على سطح الأرض، ولا توجد فى أىِّ ثديى آخر.

يوجد هذا السكَّر إذن على أغشية كل خلايا جسم الشمبانزى وغيره من

الثديات، لكن فى مخاخ نفس هذه الحيوانات تعمل جيناتٌ أخرى تبطئ من إنتاج هذا السكر، فلا نجد منه إلا القليل جداً على أسطح الخلايا العصبية (النيورونات)، الأمر الذى قد يشير إلى أن لهذا السكر أثراً ما جانبياً ضاراً على خلايا المخ ـ لا نعرفه (حتى الآن) . وعلى هذا يمكن القول إن الإنسانَ قد حظى بنعمةٍ غاليةٍ بتوقف الجين CMAH هذا عن العمل بخلايله، فربما كان هذا من بين أسباب استمرار تطور مخه إلى الحد الذى جعله يتميز عن كلِّ مخلوقات الله .

جيناتٌ أخرى مشتركة

هناك فروقٌ أخرى بين البشر والشِّمب فيما قد يصل إلى ٨٠ جيناً تَخْتَصُّ بإعادة تدوير الأحماض الأمينية عند هضم البروتينات، وهذه الفروقُ قد تعكسُ ما حدث من تَغَيُّرٍ فى الطعام عندما تَحَوَّلَ الأسلافُ من طعامٍ نَبَاتِىٍّ أساساً إلى أَكْلِ اللحوم .

ثمة اختلافاتٌ أخرى قد حدثَتْ فى الجينات التى تعمل على حاسةِ الشم، الحاسة التى تختلف بوضوح بين البشر والشمبانزى . فالكثيرُ من الجينات الخمسين المهمة المرتبطة بالشم، والتى تشفِّر لمستقبلاتٍ فى الأنف، تبدو فى البشر وقد توقفتْ تماماً عن العمل، وأصبحت "جيناتٍ كاذبةً"، ربما لتعكس تضاؤلَ أهمية الشَّمِّ فى أسلوب حياتنا مقارنةً بالشمب . فى نفس الوقت، هناك من بين هذه الجينات الخاصةِ بالشم جيناتٌ قد تطورتْ وبسرعة فى البشر، وتَضُمُّ هذه الجيناتِ اللازمةَ للعثور على الطعام وتمييز طبيعته وطزاجته (وربما أيضاً لاختيار الرفيق) . صحيح أن حاسةَ الشم قد تدهورتْ كثيراً فى البشر، لكن اللهَ قد عوضهم عنها برؤيةٍ للألوان أفضل، ومقدرةٍ أفضل على التواصل مع الآخرين عن طريق الوجه بديلاً عن الرائحة

هناك جيناتٌ أخرى تختص بتنامى المخ، من بينها جينٌ هام أُطلق عليه اسم SEMA3B يساعد فى توجيه المحاور العصبية axons النامية إلى المناطقِ الصحيحةِ من الجسم، والفروق فى الصيغة البشرية لهذا الجين مقارنةً بالصيغة الشِّمْبِيَّةِ قد تفسِّر بعضاً من الاختلافات فى الشبكة العصبية بين البشر والشمبانزى .

ولقد حَدَّدَ الباحثون أيضاً هُوِيَّةَ جينين، هما NCAM2 وGRIK1، لهما علاقةٌ بوظائف الأعصاب، وكانت الصيغةُ البشريةُ لكل منهما تحمل مقاطعَ طويلة من الدنا لا توجد فى الشمبانزى، يصل طولُها فى الجين الأول إلى ١٠٠٠٠ نوتيدة، وفى الجين الثانى إلى ٤٠٠٠ نوتيدة .

عن الكروموزوم البشرى رقم ٢

مثلما وجد الباحثون كلُّ هذه الفروق بين البشر والشمبانزى، فقد وجدوا أيضاً طفراتٍ مختلفةً فى هيكل الكروموزومات ذاتها . للشمبانزى جينوم يضم أربعة وعشرين زوجاً من الكروموزومات، ويحمل هذا الجينومُ - تقريباً - نفسَ عدد النوتيدات الموجودة بالجينوم البشرى المكون من ثلاثة وعشرين زوجاً . اكتشف العلماءُ بمقارنةِ أنماطِ التشريط على الكروموزومات فى كلا النوعين أن الكروموزوم رقم ٢ البشرى قد يكون ناتجاً عن "انتقال" اندمج فيه كروموزومان صغيران من جينوم الشمبانزى، بمعنى أن اختلافنا عن الشمب فى عدد الكروموزومات لم ينشأ عن فقدنا لكروموزوم، وإنما عن التحام اثنين من كروموزومات الشمب ليظهرا ككروموزوم واحد (شكل ٦٤) .

سنتروميرات

الكروموزوم البشرى الثانى

كروموزومان شمبيبان

شكل (٦٤) أسفل، كروموزوما الشمبانزى وعليهما التشريطُ المُمَيِّزُ لكل منهما. إذا التحم هذان الكروموزومان أنتجا نفسَ التشريط الموجود على الكروموزوم٢ البشرى (أعلى)

فإذا كان هذا صحيحاً، فإن معناه أن تيلوميرىْ هذيْن الكروموزومين الصغيريْن لابد وأنْ قد اندمجا ليمكثا فى وسط الكروموزوم البشرى. والتيلومير هنا يَتكَوَّنُ من عددٍ كبيرٍ من مكرراتٍ كلٌ منها كما ذكرنا مؤلف من ستِّ نوتيداتٍ هى ث ث أ ج ج ج، ووجودُ هذه المكرراتِ بالمئات فى وسط الكروموزوم - أىِّ كروموزوم، فى أىِّ كائن - هو أمرٌ مستحيلٌ، فهى لا توجد إلا فى أطراف الكروموزومات وتلاصقها، وقبلَها مباشرةً، توجد بالطبع المكرراتُ المصاحبةُ للتيلومير.

بالفحص الجزيْئىِّ للتتابعاتِ النوتيدات بوسطِ الكروموزوم٢ البشرى اتضح أنه يحمل :

[تتابعَ ما قبل التيلومير - تتابعَ التيلومير - تتابعَ التيلومير مقلوباً - تتابع ما قبل التيلومير مقلوباً]

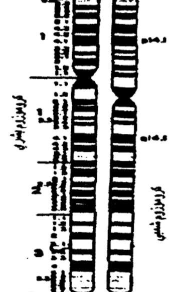
بهذا الترتيب! ومقلوبُ تتابع المكررِ هنا يعنى س س س ث أ أ، فهذه هى القواعدُ الستُّ المكملةُ للمكرر الأصلى (ث ث أ ج ج ج) مقلوباً. ما الذى جاء بهذه المكررات فى وسط الكروموزوم؟ سوى أن يكونَ بالفعل ناتجاً عن دمج كروموزومين؟

ثم إن سنترومير الكروموزوم٢ البشرى يوجد فى نفس مكانه بالكروموزوم ٢ ق الشمبى (الأقصر) ـ كذا يقول تَشَابُهُ التتابعِ ـ كما أن تتابعَ النوتيدات فى الذراع الطويلةِ للكروموزوم٢ البشرى تحمل البقايا المؤكدةَ لنوتيداتِ السنترومير الأصلى للكروموزوم٢ط الشمبى (الأطول) (وهو بالطبع لا يعمل كسنترومير بالكروموزوم البشرى) .

يبدو أن الشواهدَ على أن الكروموزومَ الثانى البشرى قد جاء عن دَمْجِ كروموزومىْ الشمبانزى شواهدُ دَامِغَةٌ فعلاً.

طفرةُ انقلابٍ فى الكروموزوم البشرى رقم ٥

إذا قَارَنّا بين تشريطِ الكروموزومِ البشرى الخامس والكروموزوم الشمبى النظير فسنلاحظُ أن الكروموزومَيْن متماثلان، ويتطابقان فى التشريط، وفى موقع السنترومير، إذا قَلَبْنَا المنطقةَ فى الكروموزوم الشمبى ما بين p14.1 وq14.1، الأمرُ الذى يشير إلى أن الكروموزومَ البشرىَّ قد جاء عن طفرةِ انقلابٍ فى هذه المنطقة من الكروموزوم الشمبى (شكل ٦٥) .



شكل (٦٥)
إذا أمعنتَ النظر فى التشريط على الكروموزوم الشمبى (إلى اليمين)، وقطعتَ منه المنطقة ما بين p14.1 وبين q14.1، ثم قلبتَها وأعدتَها إلى نفس المكان، فستحصل على صورة الكروموزوم البشرى الخامس (إلى اليسار).

ما بين الدَّنا (DNA) والدِّين

ثمة شىء من التوتر يَسُودُ دائماً العلاقةَ بين رجل العلم ورجل الدين . العلمُ يُقَدِّمُ نتائجَهُ، وتفسيرُها عادة ما يكون السَّبَبَ فى هذا التوتر . العلمُ بالضرورةِ يقودُ إلى الإيمان، والدينُ بالتأكيد يدعو إلى العلم . ومن الصعب أن نجد تبريراً لهذا التوتر إلا إذا كان منشؤه الاختلافَ فى وجهات النظر عند تفسير نتائج العلم، أو عند تفسير دلالات الألفاظ فى الكتب المقدسة . عندما نشر جاليليو كتابَه "حوار عن نُظُم العالم الفسيح" سنة ١٦٣٢، مُعَضِّداً فكرةَ كوبرنيق بأن الأرضَ هى التى تدور حول الشمس ـ لا العكس ـ حُوكم أمام محكمةِ تفتيشٍ حَكَمَتْ عليه بالسجن فى ٢٢ يونيو ١٦٣٣ . كانت آراء جاليليو تعارضُ آراءَ بطليموس وأرسطو الضَّحْلَةَ، ولم تكن تعارضُ الإنجيلَ، سوى أن الكنيسةَ كانت قد اعْتَبَرَتْ آراءَ هذيْن من صلب الدين، وأن الخروجَ عليها كُفْر . وبعد ٣٥٩ سنة وفى ٣١ أكتوبر ١٩٩٢ ألغى البابا جون بول الثانى الحُكْمَ، بعد أن اتضح له أن الكنيسةَ قد أخطأتْ.

أحسَّ الناسُ عندما ظهر كتابُ جاليليو بأن الأرضَ قد فَقَدَتْ مكانَها الأسمى، ولم تَعُدْ هى مركز الكون . ولما نشر داروين كتابَه "أصل الأنواع" عن نظرية التطور، أصيب الناس بالفزع، هذه المرة لأنهم أحسُّوا بأن الإنسان يفقد بها مكانَتَهُ الرفيعةَ كَسَيِّدٍ للكون . يُرْوَى آنئذ أن زوجةَ أُسْقُفِ ورشستر عندما سمعت عن نظرية داروين صرخت قائلةً : "يا فَضِيحَتِى! نحن من نسل القرود؟ أَمَلَ ألاَّ يكون هذا صحيحاً . فإذا كان صحيحاً فأرجو من الله ألاَّ يعرف به أحد!". وقَفَتْ الكنيسةُ صراحةً ضد النظرية، وربما كان أولُ صِدامٍ علنى هو ما حدث بين ديلبرفورس وهكسلى بعد ستة أشهر من صدور "أصل الأنواع".

يقول معارضو نظرية التطور من رجل الدين ـ ورجل العلم أيضاً ـ إنه إذا كانت الأبحاثُ قد أثبتتْ صحةَ ما جاء به جاليليو، فإن نظريةَ التطور لم تَثْبُتْ، وأن

أحداً لم يلحظ التطورَ، وليس ثَمَّ أحافيرُ انتقاليةٌ تُمَثِّلُ كلَّ الصُّوَر التى مَرَّتْ بها الكائنات الحية عَبْرَ تطورها، فالسِّجِلُّ الحَفْرِىُّ لا يُبَيِّنُ عمليةَ التطور إنما يكشف عن الظهور الفجائى للصور الجديدة من الحياة . ثم إن الوضعَ مع نظرية التطور مختلفٌ . فالإنجيل قد ذَكَرَ صراحةً أن اللهَ قد خلق الكونَ كلَّه فى ستة أيام - والإنسانُ به - ورجالُ التطور يَدَّعون أن الإنسانَ قد تَطَوَّرَ عبر ملايين السنين . والمعلوماتُ المُضَمَّنَةُ فى الدنا ليستْ من صُنْع الدنا . فمِنْ أين جاءت؟ مَنْ يكون مؤلِّفَها؟ ثم ماذا يحدث لو اكتشفنا بعضَ الجينات التى تُضْفِى علينا صفاتِ "البشرية "، ثم رأى بعضُ العلماء أن يولجوها فى الشمبانزى . مَنْ يا ترى سيتحمل نتيجةَ مثل هذا التهجين الدناوى؟ ومَنْ يا ترى يتحمل نتيجةَ أن يحاولَ العلماءُ هندسةَ بشرٍ أكثر "بشرية"، يجمعون بهم "أفضلَ"صِيَغ الجينات التى تنفرد بها؟ ثم، إذا كان الصحيح أن ١٨ زوجاً من الكروموزومات تكاد تكون متطابقة فى البشر والشمبانزى فإن الكروموزومات ٤ و٩ و١٢ تبين شواهد على أنه قد "أُعيد تشكيلها "، نعنى أن الجينات الواسمات markers على هذه الكروموزومات الثلاثة ليست بنفس الترتيب فى النوعين . وبدلاً من "إعادة التشكيل "التى يقترحها التطوريون، لماذا لا نقول إنها فروق جوهرية بسبب "الخلق المنفصل"الذى يقول به الخَلْقَوِيُّون؟ هم يؤكدون أن القرن العشرين قد شهد سقوطَ اثنيْن من "الثلاثة الكبار "الذين كان لهم أكبرُ الأثر فى تشكيل الحضارة الغربية : **سيجموند فْرُويدْ S . Freud وكارل ماركس K.Marx**، وأن القرنَ الحادى والعشرين سيشهد سقوطَ الثالث : **تشارلس داروين** .

لكن **فرانسيس كولينز F.Collins** رئيسَ مشروع الجينوم البشرى يقول : "إننى أرى أن اللهَ بحكمته قد استُخدم التطورَ مُخَطَّطاً للخَلْق، ولا أعرف سبباً فى أن تكونَ فكرتى هذه سخيفة!". أما **البابا جون بول الثانى**، فقد وجَّهَ رسالةً فى

٢٣ أكتوبر ١٩٩٦ يقول فيها إن النتائج التى تجمعتْ عَبْرَ الخمسين سنة الماضية قد أدّت إلى الاعتراف بأن نظريةَ التطور هى أكثرُ من مجرد فَرْض، وأن الخَلْقَوِيَّةَ creationism والتطورَ يمكن أن يعملا سويًا دون تضارب، طالما أكَّدْنا أن اللهَ لا سواه هو مَنْ يَنْفُخُ الروحَ فى البشر. والواقع أن التَّطَوُّرِيِّين والخَلْقَوِيِّين سوياً لا يعملون فى العلم التجريبى عندما يعالجون قضيةَ نشأةِ الحياة، فهذه لا يمكن أن تُكَرَّرَ، أو أن تُوضَعَ فى أنبوبة اختبارٍ لتُفْحَصَ. إن ما يقومون به جميعاً هو تمارينُ جدليةٌ يحاول فيها كلُّ فريقٍ أن يطرحَ نظريةً حول الماضى ترتكز على بياناتٍ تجريبيةٍ نلاحظها اليوم. والنظريةُ التى ستُقَدَّم ستكون، أولاً وأخيراً، مجردَ هيكلٍ فلسفىٍّ لتفسير آخِرِ البياناتِ التى جُمِعَت، "فالحقيقةُ بنتُ الزمن"، كما يقولُ المثلُ اللاتينىُّ القديم!

النتائج العلميةُ التى عُرِضَتْ هنا عن الجينوم البشرى وجينوم الشَّمْبَانْزِى، صَمَّمَها وجَمَعَها ونَشَرَها وفَسَّرَها مَنْ يُعضِدونَ التطورَ. كلُّ تفسيراتهم تقول إن البيئةَ والانتخابَ الطبيعىَّ كانا من وراء التباينات فى الدُّنَا بين النوعين. وجدوا أن تشابُهَ تتابعاتِ الدُّنَا بينهما أَوْثَقُ من أن يكون مجردَ صُدْفَة، فقالوا إنهما قد انْشَعَبَا عن أصل مشترك. ثم أنهم قدموا اثباتَهم العجيبَ على أن كروموزوماً بشريًّا قد جاء عن اندماج كروموزومَيْن شِمْبِيَّيْن، وأن كروموزوماتٍ بشريةً أخرى قد جاءت عن انقلاباتٍ داخل كروموزومات شِمبية. لكنَّ معنى التشابُهِ وقَدْرَهُ يختلفان حتى بين العلماء. لقد وَفَّرَ تتابعُ الدنا لهم معياراً جديداً يقيسون به التشابة بين كائناتٍ كان من المستحيل قبلاً أن تُجرى بينها مقارنةٌ ذات معنى، لكن المعيارَ على ما يبدو لا يزال يحتاج إلى ضبط. التشابه بين دَنَانَا ودَنَا الشّمبانزى كما رأينا يبلغ نحو ٩٨٫٧٪، ورغم ذلك فحجم مُخّنا يبلغ مِثْلَيْن أو ثلاثة أمثال حجم مخ الشّمبانزى، كما نتميز عنه بالقَدَمَانِيَّة bipedalism (أى المشى على قدمَيْن)

والثقافة المتطورة وبالحجم الأصغر للأسنان الخلفية . فإذا نظرنا إلى مدى التشابه بين دنانا ودنا كائنات أخرى، رأينا العجب : فهو مع الغوريلا ٩٨,٤٪، ومع القط ٩٧٪ (ودنا الكروموزوم A1 فى القط مؤلف من أجزاء من الكروموزومين ٥و١٣ البشريين)، ومع الكلب ٩٥٪ ومع الحصان ٨٠٪ (وكلُّ دنا الكروموزوم البشرى الثامن موجودٌ بالكروموزوم التاسع للحصان)، ومع الفأر ٨٥٪، ومع نبات الذُّرَة ٦٧٪، ومع نبات الموز ٥٠٪، فهل مَنْ يقول إن نباتَ الموزِ نِصْفُ بشر؟! أو أن الذرةَ ثُلُثَا بشر؟! ليس على أيٍّ منا أن يبحثَ عن الشمبانزى بداخله!

لكن، ماذا يعنى هذا التشابه حقاً؟ وكيف لا نتوقعه؟ لقد خَلَقَ اللهُ الكائناتِ جميعاً ولها نفسُ المادة الوراثية، حتى ليمكن بالهندسةِ الوراثية أن ننقلَ الدنا بين الكائناتِ جميعاً نحن وكلُّ حيٍّ أقاربُ فى الدُّنا . كذا كانت مشيئَتُهُ، "وما كانت مشيئتُه بلا معنى" كما يقول الشاعر **إيليَّا أبوماضى** . لو شاء لَجَعَلَ لِكُلٍّ مادتَهُ الخاصة . من المستحيل ألاَّ تكونَ بيننا وبين كلِّ الأحياءِ صِلَةٌ . كُلُّنَا من عجينةٍ واحدةٍ، أو قُلْ من "طينة" واحدة، اسمها الدنا، يختلف مقدارُها، ترتيبُها، تجميعُها، معمارُها، فتختلف الكائنات، وتتشابه . اللهُ لم يميزنا نحن بمادةٍ وراثيةٍ تَخُصُّنَا وَحْدَنَا ولا يشترك فيها معنا الشمبانزى أو غَيْرُه . والبحثُ فى الدنا المقارن يُوَسِّع قدراتِنا، وخيالَنا، وفَلْسَفَتَنَا، وتَفَهُّمَنَا للحياة، ويُفْسِح المجالَ أمام اكتشافِ علاجاتٍ جديدةٍ للأمراض لم تكن تَخْطر لنا قَبْلاً على بال!

ومثلما يقول **إيليَّا أبوماضى** "أَرَادَ اللهُ أَنْ نَعْشَقَ لَمَّا أَوْجَدَ الحُسْنَا"، فربما كان لنا أيضاً أن نقولَ "أَرَادَ اللهُ أَنْ نَعْرِفَ لَمَّا أَوْجَدَ العَقْلاَ"! فلو أراد ألاَّ نعرف لَسَوَّانَا بلا عَقْلٍ يُفَكِّر!

هل العلم هواء ؟

قارئى العزيز...

بعد هذه الرحلة الممتعة مع الدكتور أحمد مستجير فى بحور علم البيولوجيا الجزيئية الذى لا تدحض براهينه، نبحر مع "المُعلم "فى رحلة أخرى مع أخلاقيات العلم .

اخترت لك من مقالات د . مستجير قصة أكبر قضية تزوير فى تاريخ العلم .

إنسان بلتداون

فى عام ١٨٥٩ نشر العالم الإنجليزى تشارلس داروين كتابه (عن أصل الأنواع) ليُذيع به فكرة التطور . وبعد اثنتى عشرة سنة، فى عام ١٨٧١، نشر كتاب (أصل الإنسان) وفيه طبق فكرة التطور على الجنس البشرى واقترح أن الإنسان قد جاء عن أسلاف من القردة العليا . وبحلول القرن العشرين لم يكن قد اكتشفت من أحافير أسلاف الإنسان إلا القليل . كان إنسان نياندير تل قد اكتُشف قبل (أصل الأنواع) بثلاث سنوات (عام ١٨٥٦) وظل الاعتقادُ سائداً بأنه نوع بدائى يصل بيننا وبين القردة العليا، وبعده اكتُشِف (إنسان كرومانيون) عام ١٨٦٩ وفى عام ١٨٩٠ اكتُشِف "إنسان جاوة "ليؤجج الجدل حول تطور مخ الإنسان .

على هذه الخلفية ظهر على المسرح عام ١٩١٢ إنسان بلتداون – دخل المسرح – على أنه (الحلقة المفقودة) بين القردة العليا والإنسان :

فى اجتماع عُقد بالجمعية الجيولوجية فى لندن مساء الثلاثاء ١٨ ديسمبر ١٩١٢ عرض تشارلس داوسون المحامى والأركيولوجى الهاوى وآرثر سميث وودوارد رئيس

قسم الجيولوجيا بالمتحف البريطانى، أمام جمهور غفير كشفهما الخطير : أول تقرير موثق عن فترة مجهولة من تاريخ البشرية القديم، أعلن وودوارد أن تسع شظايا لجمجمة بشرية تخص إنساناً حديثاً له مخ كبير وجبهة رأسية وحاجبان بارزان قليلاً، أما الفك فيشبه فك القردة العليا، وكان الضرسان به قد بليا بالاستعمل، بطريقة تُمَيز ضروس الإنسان . أكد وودوارد أن الجمجمة والفك هما لفرد واحد، لفرد لابد أنه كان يقع ما بين القردة العليا والإنسان . دار الجدل فيما بعد، معظمه، حول عُمر العظام (الذى قُدِّرَ بنحو ٥٠٠ ألف عام) وحول صحة إعادة تركيب الجمجمة . لم يشك أحد فى صحة أو موثوقية اللُقية . وأصبحت شجرة عائلة الإنسان فى كل الكتب المدرسية تحمل إنسان بلتداون فى موقع له محدد أخذ إنسان بلتداون طريقه كذلك إلى مراكز البحوث والجامعات، وليس من قبيل المبالغة أن نقول : إننا نستطيع أن نملأ حجرة واسعة بالمقالات والكتب التى وُضعت حوله - كان من بينها ٥٠٠ رسالة دكتوراه ! .

وخلال العامين التاليين تم الإعلان عن العثور فى نفس المكان على قطع من العظام والأسنان اعتبرت تكملة للاكتشاف .

توفى داوسون فى أغسطس ١٩١٦ ومعه أسرار كشف جديد . ففى عام ١٩١٥ كان قد أسر إلى وودوارد بأنه قد عثر على بقايا بشرية فى حقل قرب شيفيلد بارك على بُعد ميلين غرب موقع بلتداون، قامت أرملة داوسون بتسليم هذه البقايا إلى وودوارد : شظيتين من جماجم، وضرس، بجانب ضرس سفلى قديم . وفى فبراير ١٩١٧ أعلن وودوارد عن كشف إنسان بلتداون جديد- بلتداون ٢- الأمر الذى رفع من مصداقية بلتداون الأول لدى الكثيرين من العلماء .

ودون الدخول فى تفاصيل كثيرة حول كيف تسرب الشك حول الاكتشاف إلى جوزيف وينر - أستاذ الأنثروبولوجيا بجامعة أكسفورد وكينيث أوكلى الجيولوجى

بالمتحف البريطانى وكذلك ويلفريد ليجروس كلارك بأكسفورد، فقد قاموا بعمل فذ للتحقق من صحة الاكتشافات .

أعيد اختبار بلتداون ١ وبلتداون ٢ . و٢١ نوفمبر ١٩٥٣، صدرت نشرة للمتحف البريطانى عنوانها (حل مشكلة بلتداون) كتبها وينر وأوكلى وليجروس كلارك تعلن أن إنسان بلتداون ليس إلا عملية تزييف حاذقة للغاية . اتضح أن الفك والضرسين لا ينتميان إلى البشر وإنما إلى أحد القردة العليا، وأنه قد تم برد ضرسى القرد ليحاكيا البلى بالاستعمال المُمَيز لضروس البشر . كذا كان ضرسا بلتداون ٢ وقد بُردا بمبرد معدنى، أمكن تحت الميكروسكوب تمييز خدوش دقيقة على أسطح المضغ بالضرسين والناب . والواضح أن شخصاً ما قد استخدم مبرداً .

استخدمت التحاليل الكيماوية الحديثة لتحديد عُمر الفك والجمجمة، وأوضحت أن عظام بلتداون كانت حديثة للغاية ولم تكن قديمة من فجر التاريخ ! أما الصبغة التى سودت مظهر الناب والتى افتُرض أنها من مركبات الحديد المُتسرب من التربة فقد ظهر أنها صبغة غير معدنية، كما اتضح أن الفك وشظايا جمجمة بلتداون قد عوملت كيماوياً من قبل المُزيف . ثم أكدت النشرة أن شظايا جمجمة بلتداون ١ وبلداون ٢ قد جاءت جميعاً عن جمجمة واحدة لا اثنتين .

انكشفت الخدعة إذن ولكن، من فعلها ؟ ولماذا ؟

"كان تشارلس داوسون هو الشخص الوحيد الذى اشترك فى كل الوقائع المحيطة بإنسان بلتداون . ولم يكن من الغريب أن يكون أول من يشير إليه إصبع الاتهام . كانت لديه الوسيلة والدافع والفرصة، كان بالنتولوجيا ممتازاً، هاوياً، يعرف الكثير فى الكيمياء والتشريح والجيولوجيا . كانت كشوفه قد جعلته مرموقاً وشهيراً فى عالم البالنتولوجيا والأنثروبولوجيا . من بين الأحافير التى جمعها هذا الرجل كانت سِنّة لنوع مجهول من الثدييات أطلق عليه الاسم العلمى (بلاجيو

لاكس داوسوني) تكريماً له، وقد انتخب زميلاً بالجمعية الجغرافية عام ١٨٨٥ وكان عمره ٢١ عاماً ثم توالت كشوفه ومضى يكتشف ويكتشف، لكن شهرته بلغت الذروة عندما اكتشف الحلقة المفقودة (إنسان بلتداون) الذى أطلق عليه اسم (يو أنثروبص داوسوني) تخليداً لاسمه ليتضح أنه الخدعة الكبرى للقرن العشرين كما اتضح أن هناك على الأقل ٣٨ كشفاً من كشوفه مزيفة .

ويتساءل المُعلم (د. مستجير) : هل العلم هُراء ؟ . ويجيب فيقول :

اتخذ البعض من معارضى العلم قصة بلتداون دليلاً دامغاً على أن العلم هراء، أما من يعتقدون فى العلم وحدوده، فلم يجدوا فيها أكثر من انحراف خاطئ تكفل العلم بتصحيحه . لكن أعداء العلم يتشككون فى التفسيرات العلمية لأن جلل العلماء أحياناً ما يمضى حسب ما تمليه عليهم أهواؤهم، كما أنهم قد يُخفون البيانات التى لا توافق هواهم، أو يتجاهلونها . ثم إن نظرياتهم العلمية لا تستطيع دائماً أن تفسر ما قد يظهر من نتائج شاذة . بل إنهم قد أقاموا لأنفسهم كهنوتاً علمياً مقدساً لا يجوز الاقتراب منه . العلماء إذن – كما قال واحد من كبار كارهى العلم– (مهرجون، متعجرفون، يذيعون ادعاءات كثيراً ما يتضح زيفها)، وعلمهم (نشاطاً أبداً لا يتوصل إلى حقائق لا ريب فيها) وفى قصة بلتداون ما يثبت ذلك !

لكن من قال حقاً إن هذه هى مهمة العلم ؟ إن ما يقولونه يناقض طبيعة العلم ذاتها . إنما المهرج حقاً هو من يطلب اليقين المطلق حيث لا يمكن اليقين . إنما المهرج هو من لا يفهم القيمة والجمال فى تعدد الاحتمالات التى يطرحها العلم . المتعجرف هو من يتصور أن العلم ليس بأكثر من تأملات، لا لسبب إلا لأن العلماء يخطئون أحياناً أخطاءً فظيعة، ولأن البعض منهم قد يلوى تفسيراته ليزكّى آراء له شخصية . المتعجرف هو من لا يعرف الفرق بين النظرية التى يمكن

اختبارها وبين تلك التى لا يمكن اختبارها . العلماء والعلماء المزيفون والخَلقَويون يضعون النظريات، لكن هذا لا يعنى أنهم جميعاً فى نفس القارب . إن أهم ما يميز العلم هو قابليته للتكذيب . وما يقع فيه العلماء من أخطاء سيكتشفه على الأغلب علماء آخرون .

ونحن لا نستطيع أن نقول نفس هذا الشئ عن (نظريات) المشعوذين والعلماء المزيفين الذين لا يمكن كشف ادعائهم لأنها لا يمكن أن تُختبر، الذين إذا كشف النقاد أخطاءهم تجاهلوا النقد وأهملوه .

نعم العلم ليس معصوماً من الخطأ، فالعلماء بشر، وليس من بشر معصوم من الخطأ . نعم قد يحركهم التحيز ليقوموا بصياغة نتائجهم فى صورة تعزز ما يؤمنون به من نظريات، أو ليقبلوا أفكاراً دون تمحيص إذا كانت توافق أهواءهم . لكن أكذوبة بلتداون لا تدخل فى نطاق العلم لكى تُستخدم ضده، فمن قام بها لا يمكن أن يوصف بأنه عالم، بل الحق أن المفروض أن تُتخذ حُجة فى صف العلم . لقد كان العلماء هم من كشفوا الخدعة . لا غيرهم . إنها شهادة تزكى العلم أسلوباً للتفكير .

الفصل التاسع

القرآن الكريم
وكيف أصبح الإنسان إنساناً ؟

القرآن الكريم *
وكيف أصبح الإنسان إنساناً ؟

عرفنا فى الفصول السابقة إجابة العلم عن هذا السؤال، والآن، ما إجابة القرآن الكريم ؟

يقول الإمام أبو حامد الغزالى فى إحياء علوم الدين فى كتاب شرح عجائب القلب : " أما بعد، فشرف الإنسان وفضيلته التى فاق بها جملة من أصناف الخلق هى استعداده لمعرفة الله سبحانه التى هى فى الدنيا جماله وكماله وفخره، وفى الأخرة عدته وذخره، وإنما استعد للمعرفة بقلبه لا بجارحة من جوارحه، فالقلب هو العالم بالله وهو المقرب إلى الله وهو العامل لله وهو الساعى إلى الله وهو المكاشف بما عند الله ولديه، وإنما الجوارح أتباع وخدم وآلات، يستخدمها القلب ويستعملها استعمال المالك للعبد واستخدام الراعى للراعية والصانع للآلة " .

ثم يقول الإمام الغزالى فى بيان (معنى النفس والروح والقلب والعقل) :

" لفظ القلب، يطلق لمعنيين، أحدهما اللحم الصنوبرى الشكل، المودع فى الجانب الأيسر من الصدر. والمعنى الثانى، هو لطيفة ربانية روحانية، لها بهذا القلب

* المراجع : ١-١٥-٢١-٣٦

الإنسان، وهو المخاطَب والمطالَب والمعاتَب والمعاقَب، ولها علاقة مع القلب الجسمانى . وهذا المعنى هو المقصود فى آيات القرآن الكريم (ورد ١٣٢ مرة) .

لفظ الروح، وهو أيضاً يطلق لمعنيين، أحدهما لطيف، منبعه تجويف القلب الجسمانى فينشره بواسطة العروق الضوارب إلى سائر أجزاء البدن ويتبع ذلك فيضان أنوار الحياة والحس والبصر والسمع والشم على أعضائها (وهو ما يعرف **بالروح الحيوانى أو الحياة**) والأطباء إذا أطلقوا لفظ الروح أرادوا به هذا المعنى . والمعنى الثانى هو اللطيفة المدركة من الإنسان، وهو المرادف للمعنى الثانى للفظ القلب (ويسمونه **الروح المدرك**) وهو الذى أراده الله تعالى بقوله (**قُلِ الرُّوحُ مِنْ أَمْرِ رَبِّى**) .

لفظ النفس، وهو أيضاً مشترك بين معان، ويتعلق بغرضنا منه معنيان : أحدهما أنه يراد به المعنى الجامع لقوة الغضب والشهوة فى الإنسان، وهذا الاستعمال هو الغالب عند أهل التصوف، فيقولون لابد من مجاهدة النفس وكسرها، والمعنى الثانى هى اللطيفة التى ذكرناها، التى هى الإنسان بالحقيقة وهو المرادف للمعنى الثانى للفظى القلب والروح .

لفظ العقل، وهو أيضاً مشترك لمعان مختلفة، والمتعلق بغرضنا معنيان، أحدهما أنه قد يطلق ويراد به العلم بحقائق الأمور، فيكون عبارة عن صفة العلم . والثانى، أنه قد يطلق ويراد به المدرك للعلوم، فيكون هو القلب اللطيف " .

مما سبق نرى أن حقيقة الإنسان هو القلبه الذى هو الروح والذى هو النفس والذى هو **العقل** بالمعنى الثانى لهذه المصطلحات . لقد صرنا أنسىّ ، بهذه اللطيفة المدركة العللة العارفة، وليس بجارحة من الجوارح . وهذا القلب (أو مترادفاته) هو المدرك العالم العارف وهو المخاطَب والمطالَب والمعاتَب والمعاقَب .

أما المعنى الأول للمصطلحات التى وقفنا معها فتشترك معنا فيها كل الحيوانات . فكلها تملك قلباً يضخ الدم لسائر الجسم، وتملك نفساً جامعة لقوة الغضب والشهوة، ألا ترى حل الأسد أو الكلب فى غضبه وثورته ؟ وكلها تملك كذلك العقل القابل للتعلم بالقدر الذى تسمح به قدراتها كما نرى فى حيوانات السيرك.

أما أمر الروح المدرك والروح الحيوانى فيحتاج إلى وقفة مع سورتين من كتاب الله عز وجل. فى سورة السجدة يخبرنا القرآن الكريم بخصوص أطوار خلق الإنسان " ثُمَّ سَوَّاهُ وَنَفَخَ فِيهِ مِن رُّوحِهِ "، فنجد أن نفخة الروح قد سبقتها "التسوية" وهى أطوار جنينية مختلفة، كان الجنين فيها حياً قبل نفخ الروح المدرك، تنقسم خلايله وتتخصص وتقوم بوظائفها. إنه الروح الحيوانى الذى قام وسيظل يقوم بإمداد هذه الوظائف الجسدية، فهو الحياة، نتفق فيها مع كل الكائنات الحية، حيوانية ونباتية .

وفى سورة الزمر " اللَّهُ يَتَوَفَّى الأَنفُسَ حِينَ مَوْتِهَا وَالَّتِي لَمْ تَمُتْ فِي مَنَامِهَا فَيُمْسِكُ الَّتِي قَضَى عَلَيْهَا الْمَوْتَ وَيُرْسِلُ الأُخْرَى إِلَى أَجَلٍ مُّسَمًّى إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ (٤٢) " يخبرنا الله عز وجل أنه يتوفى الأنفس فى نومها كما يتوفاها عند موتها . أى أرواح تلك التى تصعد عند بارئها فى النوم؟ إنها بلا شك الروح المدرك إذ يبقى الروح الحيوانى فى الجسد يدبر أمره أثناء النوم، فالقلب يعمل والرئتان تعملان وكذلك كل أجهزة الجسم، ويبقى الإنسان بهذا الروح الحيوانى حياً أثناء نومه. ولا يفارقنا هذا الروح الحيوانى إلا بالموت .

إن الروح المدرك يفارقنا فى النوم، فلا تكليف ولا محاسبة، وكذلك يفارقنا فى الموت، أما الروح الحيوانى (الحياة) فيفارقنا كما يفارق جميع الكائنات الحية فقط بالموت.

نقف الآن مع سورتى المؤمنون والسجدة لنتأمل نشأة الإنسان :

يقول الله تعالى فى سورة المؤمنون "وَلَقَدْ خَلَقْنَا الإِنسَانَ مِن سُلالَةٍ مِّن طِينٍ (١٢) ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَّكِينٍ (١٣) ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا العَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا المُضْغَةَ عِظَاماً فَكَسَوْنَا العِظَامَ لَحْماً ثُمَّ أَنشَأْنَاهُ خَلْقاً آخَرَ فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الخَالِقِينَ (١٤)" .

ويقول فى سورة السجدة " ذَلِكَ عَالِمُ الغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ العَزِيزُ الرَّحِيمُ (٦) الَّذِي أَحْسَنَ كُلَّ شَيْءٍ خَلَقَهُ وَبَدَأَ خَلْقَ الإِنسَانِ مِن طِينٍ (٧) ثُمَّ جَعَلَ نَسْلَهُ مِن سُلالَةٍ مِّن مَّاءٍ مَّهِينٍ (٨) ثُمَّ سَوَّاهُ وَنَفَخَ فِيهِ مِن رُّوحِهِ وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالأَبْصَارَ وَالأَفْئِدَةَ قَلِيلاً مَّا تَشْكُرُونَ (٩)" .

خلق الإنسان من طين :

حول قول الحق تعالى فى سورة المؤمنون " وَلَقَدْ خَلَقْنَا الإِنسَانَ مِن سُلالَةٍ مِّن طِينٍ (١٢) جاء فى تفسير فى ظلال القرآن : " وهذا النص يشير إلى أطوار النشأة الإنسانية ولا يحددها . فيفيد أن الإنسان مر بأطوار مسلسلة من الطين إلى الإنسان . فالطين هو المصدر الأول، أو الطور الأول . والإنسان هو الطور الأخير"

" أما كيف تسلسل الإنسان من الطين فمسكوت عنه لأنه غير داخل فى الأهداف القرآنية . وقد تكون حلقاته على النحو الذى تقول به النظريات العلمية وقد لا تكون، لكن مفرق الطريق بين نظرة القرآن إلى الإنسان ونظرة تلك النظريات أن القرآن يكرم هذا الإنسان ويقرر أن فيه نفخة من روح الله هى التى جعلت من سلالة الطين إنساناً ومنحته تلك الخصائص التى بها صار إنساناً وأفترق بها عن الحيوان .

وسبق أن عرضنا ما جاء فى ظلال القرآن حول قول الحق " وَبَدَأَ خَلْقَ الإِنسَانِ مِن طِينٍ (٧) السجلة " إذ يقول " قد يكون ذلك إشارة إلى بدء نشأة الخلية الحية

الأولى فى هذه الأرض، وأنها نشأت من طين، ومن الخلية الحية نشأ الإنسان، ولا يذكر القرآن كيف تم هذا، ولا كم استغرق من الزمن ومن الأطوار، فالأمر فى **تحقيق هذا التسلسل متروك لأى بحث صحيح**، فليس فى هذا البحث ما يصادم النص القرآنى القاطع بأن نشأة الإنسان الأولى كانت من طين" .

أطوار نشأة الإنسان :

لقد أثبت العلم أن الأطوار التى يمر بها الجنين فى قراره المكين كما جاء فى القرآن الكريم (نطفة ← علقة ← مضغة ← عظام ← كسوة العظام لحماً) تتشابه فى أجنة جميع الثدييات .

بعد هذا التوضيح نأتى لما جاء فى تفسير فى ظلال القرآن حول قول الحق تعالى فى سورة المؤمنون " **ثُمَّ أَنشَأْنَاهُ خَلْقاً آخَرَ** " يقول " هذا هو الإنسان ذو الخصائص المتميزة . **فجنين الإنسان يشبه جنين الحيوان فى أطواره الجسدية ولكن جنين الإنسان ينشأ خلقاً آخر**، يتحول إلى تلك الخليقة المتميزة، المستعدة للارتقاء . ويبقى جنين الحيوان فى مرتبة الحيوان، مجرداً من خصائص الارتقاء والكمال التى يمتاز بها جنين الإنسان . إن الجنين الإنسانى مزود بخصائص معينة هى التى تسلك طريقه الإنسانى فيما بعد . وهو ينشأ " **خلقاً آخر** " **فى آخر أطواره الجنينية**، بينما يقف الجنين الحيوانى عند الطور الحيوانى لأنه غير مزود بتلك الخصائص، فإنه لا يمكن أن يتجاوز الحيوان مرتبته الحيوانية، فيتطور إلى الإنسان تطوراً آليا – كما تقول النظريات المادية – فهما نوعان مختلفان، **اختلفا بتلك النفخة الإلهية التى بها صارت سلالة الطين إنسانة إنما الإنسان والحيوان يتشابهان فى التكوين الحيوانى**، ثم يبقى الحيوان حيواناً فى مكانه لا يتعداه ويتحول الإنسان خلقاً آخر قابلاً لما هو مهيأ له من الكمال"

" **وقد يثبت التطور على نحو ما يقول داروين أو على أى نحو آخر**. ولكن يبقى

النوع الإنسانى متميزاً بأنه يحمل خصائص معينة تجعل منه إنساناً، **ليست نتيجة تطور آلى إنما هى هبة مقصودة من قوة خارجية** " أليس هذا هو (**التطور الموجه ذو الغاية**) .

يلح هنا سؤال هام ... **فى أى الأطوار وتحت أى ملابسات حدث أن " ثُمَّ أَنشَأْنَاهُ خَلْقاً آخَرَ "** ؟ يجيب الله عز وجل فى سورة السجدة " **ثُمَّ سَوَّاهُ وَنَفَخَ فِيهِ مِن رُّوحِهِ وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالأَبْصَارَ وَالأَفْئِدَةَ قَلِيلاً مَّا تَشْكُرُونَ " (٩)**. وحول هذه الآية جاء فى الظلال " إنها يد الله التى سوت هذا الإنسان وإنها النفخة من روح الله فى هذا الكيان، والناس عنها غافلون، **ثم هى النفخة من روح الله التى جعلت هذا الكائن العضوى إنساناً ذا سمع وبصر وذا إدراك إنسانى مميز عن سائر الكائنات العضوية الحيوانية** " .

وهذا ما جعل الفقهاء يجيزون إجهاض الحامل قبل الشهر الرابع، وعللوا ذلك بأن الجنين لم يصبح إنساناً بعد، فبالرغم من أنه جنين حى يتحرك وقلبه ينبض، لكنه ليس إنساناً بعد لم يبلغ مرتبة الخلق الآخر إذ لم ينفخ فيه الروح المدرك .

قارئى العزيز ...

سأعرض عليك آيات سورة المؤمنون وسورة السجدة بصورة متقابلة :

المؤمنون (١٢-١٤)	السجدة (٦-٩)
	ذَلِكَ عَالِمُ الغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ العَزِيزُ الرَّحِيمُ
	الَّذِي أَحْسَنَ كُلَّ شَيْءٍ خَلَقَهُ
وَلَقَدْ خَلَقْنَا الإِنسَانَ مِن سُلالَةٍ مِّن طِينٍ	وَبَدَأَ خَلْقَ الإِنسَانِ مِن طِينٍ

ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَّكِينٍ	ثُمَّ جَعَلَ نَسْلَهُ مِن سُلَالَةٍ مِّن مَّاءٍ مَّهِينٍ
ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظَاماً فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْماً	ثُمَّ سَوَّاهُ
ثُمَّ أَنشَأْنَاهُ خَلْقاً آخَرَ	وَنَفَخَ فِيهِ مِن رُّوحِهِ
فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ	وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَارَ وَالْأَفْئِدَةَ قَلِيلاً مَّا تَشْكُرُونَ

أرأيت كيف تفسر آيات السورتين وتآزر بعضها بعضاً فى أطوار النشأة الجنينية، أرأيت ما أشار إليه صاحب الظلال من ان " ثُمَّ أَنشَأْنَاهُ خَلْقاً آخَرَ " قد تم بالسر الإلهى " وَنَفَخَ فِيهِ مِن رُّوحِهِ ".

أرأيت " فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ " المقابلة لأنعم الله وواجب شكره.

ثم انظر إلى آيات سورتى الحجر وص

الحجر (٢٨-٢٩)	ص (٧١-٧٢)
وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي خَالِقٌ بَشَراً	إِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي خَالِقٌ بَشَراً
مِّن صَلْصَالٍ مِّنْ حَمَإٍ مَّسْنُونٍ	مِّن طِينٍ
فَإِذَا سَوَّيْتُهُ وَنَفَخْتُ فِيهِ مِن رُّوحِي	فَإِذَا سَوَّيْتُهُ وَنَفَخْتُ فِيهِ مِن رُّوحِي
فَقَعُوا لَهُ سَاجِدِينَ	فَقَعُوا لَهُ سَاجِدِينَ

سبحان الله ...

الخلق الجسدى كانت بدايته من صلصل من حمأ مسنون كما كان من طين،

ثم تمت تسوية استغرقت زمناً تشير إليه (إذا) ،

تميز الإنسان واستحق السجود بفضل "وَنَفَخْتُ فِيهِ مِن رُّوحِي"، وليس بفضل الجسد، نفس الآية التى تشيد بخصوصية الإنسان وعلوا منزلته تتكرر فى السورتين .

وحتى تكتمل الصورة حول ما ميز به الحق تعالى البشر ولأجله أمر الملائكة بالسجود لآدم، نورد آيات سورة البقرة " **وَعَلَّمَ آدم الأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى المَلائِكَةِ فَقَالَ أَنبِئُونِي بِأَسْمَاءِ هَؤُلاءِ إِن كُنتُمْ صَادِقِينَ(٣١) قَالُوا سُبْحَانَكَ لاَ عِلْمَ لَنَا إِلاَّ مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنتَ العَلِيمُ الحَكِيمُ (٣٢) قَالَ يَا آدم أَنبِئْهُم بِأَسْمَائِهِمْ فَلَمَّا أَنبَأَهُم بِأَسْمَائِهِمْ قَالَ أَلَمْ أَقُل لَّكُمْ إِنِّى أَعْلَمُ غَيْبَ السَّمَوَاتِ وَالأَرْضِ وَأَعْلَمُ مَا تُبْدُونَ وَمَا كُنتُمْ تَكْتُمُونَ (٣٣) وَإِذْ قُلْنَا لِلْمَلائِكَةِ اسْجُدُوا لِآدَمَ فَسَجَدُوا إِلاَّ إِبْلِيسَ أَبَى وَاسْتَكْبَرَ وَكَانَ مِنَ الكَافِرِينَ (٣٤)** " ومن الآيات نرى أن هذه المنزلة قد استحقها آدم عليه السلام بما علمه الله تعالى من **الأسماء** .

قارئى العزيز...

فهمنا من القرآن الكريم فيما مر علينا من الآيات كيف أن جنين الإنسان يشبه جنين الحيوان فى أطواره الجسدية، **وأن الذى جعل الإنسان إنساناً هو ما تميز به من نفخة من روح الله جعلته خلقاً آخر غير كل المخلوقات المعروفة لنا، كما صار مالكاً للقدرة على التعلم والمعرفة بقلبه وروحه لا بجارحة من جوارحه .**

ورأينا فى الفصل السابق وجهة نظر العلم الطبيعى، وكيف أن الذى جعل الناس أناسىّ هو أنهم قد تكيفوا تكيفاً مسبقاً ومُنحوا القدرة على الإدراك

والترميز فى التفكير والتعبير، بل إن العالم البيولوجى الأمريكى جان تاتيرسل يقول " **أن الإنسان قد تعلم الأسماء** " وكأنه ينقل عن سورة البقرة قول الله عز وجل " **وَعَلَّمَ آدم الأَسْمَاءَ كُلَّهَا** ". ولا أكون مبالغاً ولا خارجاً عن المنهج العلمى ولا عما ينبغى من أدب فى حق القرآن الكريم إذا وصفت هذا التقارب فى المعانى بأنه " **نور على نور** "، نور الحكمة الأزلية فى القرآن الكريم ونور العلم الذى يكشفه الله لنا إذا ما جدت الإنسانية السير فى طريق كشف أسرار الكون، فيمن الله عليها، تحقيقاً لقوله تعالى " **عَلَّمَ الإِنسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ** " .

وأخيراً يجدر بنا أن نسترجع السمات الثلاث التى يرى البيولوجيون أنها تميز الإنسان عن أقرب الكائنات الحية له وهى الرئيسيات، وتلك السمات هى :

الملكات العقلية وانتصاب القامة وتحرر اليدين .

١ ـ الملكات العقلية : وهى التى صار بها الإنسان خلقاً آخر، وقد وقفنا معها وقفة طويلة مع الدين والعلم، علها تكون كافية .

٢ ـ أما من الناحية البدنية، فإن الله عز وجل يمن على الإنسان بأهم صفة بدنية تميزه عمن هم دونه، ألا وهى الاعتدال وانتصاب القامة : **يَا أَيُّهَا الإِنسَانُ مَا غَرَّكَ بِرَبِّكَ الْكَرِيمِ (٦) الَّذِي خَلَقَكَ فَسَوَّاكَ فَعَدَلَكَ (٧) الإنفطار.**

٣ ـ أما السمة الثالثة والأخيرة وهى تحرر اليدين بعد انتصاب القامة، لتقوم ببناء الحضارة، فقد أظهر القرآن الكريم أن اليدين أعجوبة من أعاجيب الخلق، وما يصحب ذلك من معجزة خلق البنان وحركته، فيقول : **أَيَحْسَبُ الإِنسَانُ أَلَّن نَّجْمَعَ عِظَامَهُ (٣) بَلَى قَادِرِينَ عَلَى أَن نُّسَوِّيَ بَنَانَهُ (٤) القيامة**. وعندما أراد الله عز وجل أن يعبّر عن كيف خلق أنعام الأرض، اختار أن ينسب هذه القدرة مجازا إلى اليدين فقال : " **أَوَ لَمْ يَرَوْا أَنَّا خَلَقْنَا لَهُم مِّمَّا عَمِلَتْ أَيْدِينَا أَنْعَاماً فَهُمْ لَهَا مَالِكُونَ** " (٧١) يس، وفى ذلك ما فيه من تكريم لليدين .

الفصل العاشر

وقفة مع المنهج

وقفة مع المنهج*

قارئى العزيز ...

لعلك لاحظت فى قراءتك لفصل " نشوء الإنسان" أننى لم أعرض عليك موقفى من رأى التطوريين فى هذه القضية، بل اكتفيت بعرض الأدلة العلمية المتاحة بين أيدينا، من انتصاب القامة الذى حدث منذ أربعة ملايين سنة وما صاحبه من تحرر اليدين والتعديل المعجز فى حركة الإبهام ليحكم قبضة اليد، وقد تبع ذلك الزيادة المضطردة فى حجم المخ منذ مليون سنة، وتركت لك الإجابة عن السؤال الهام : **هل شملت آلية التطور الإنسان أيضاً ؟** أم تراك بعد رحلتنا من الكون إلى الإنسان ستكون ممن ينكرون التطور ويقولون بالخلق الخاص لكل من الكائنات على حدة، بل وأيضاً لكل الموجودات فى الكون (السماء، الأرض، الجبل، البحار....) أم تراك ستمسك العصا من الوسط، كما يقولون، فتقر بالتطور فى خلق الكون وما فيه من كائنات، ولكنك ستفضل أن توقف سنة التطور التى جعلها الله سارية فى الخلق عند أعتاب الإنسان وتخصه بفكرة الخلق الخاص برغم ما عُرض عليك من أدلة ؟

---

* المراجع : ٤ –١٢– ١٤ – ٢٠ – ٢١ – ٢٨ – ٣٠ – ٣١ – ٣٢

إن حاجزاً ضخماً يقف حائلاً بين المعترضين وبين التطور كحقيقة علمية، سور ليس له علاقة بحقائق العلم وقوة أدلته، إنه سور من التأويلات والتفسيرات لآيات الخلق فى القرآن الكريم وكذلك فى التوراة والإنجيل، وذلك بالرغم من التطابق المبهر الذى رأيناه بين آيات القرآن الكريم وحقيقة التطور، كما أوضحها لنا صاحب ظلال القرآن وحجة الإسلام الإمام الغزالى .

ذكرت فى مقدمة هذا البحث أن تناولى سيكون علمياً صرفاً، أعرض عليك فيه حجج العلم وأدلته، وأنه سيكون دراسات وتأملات فى كتاب الله المنظور " الكون ". أما وقد أدركتُ هذا الحائل بين عقولنا وبين تقبل حقائق العلم، فقد آثرت أن أضيف الفصل الذى عرضت فيه آيات القرآن الكريم حول هذه القضية (كيف أصبح الإنسان إنساناً)، وكذلك احتاج الأمر أن أقف هذه الوقفة، وقفة مع المنهج :

أولا : أقرأ فى كتاب الله عز وجل "قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ ثُمَّ اللَّهُ يُنشِئُ النَّشْأَةَ الْآخِرَةَ إِنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ" {٢٠} العنكبوت فأزداد يقينا بأن معرفة كيف بدأ الخلق ستأتى من السير فى الأرض والنظر فى الأفاق، فإذا سار غيرنا وسرنا فى الأرض ونظرنا لنعرف كيف بدء الخلق، فهل نتردد فى إثبات ما رأيناه خشية أن يهاجمنا المعترضون الذين لم يحركوا قدماً واحداً امتثالاً للآية الكريمة . كما أفهم من الآية أن للخلق بداية وأن لهذه البداية كيفية أمرنا الله عز وجل أن نتحراها .

ثانياً : ما علاقة المفاهيم العلمية السائدة فى عصر المفسر لكتاب الله بفهمه للآيات الكريمة ؟ سؤال هام ينبغى أن نتأمله ونجيب عليه .

لا شك أن المفسر تحكمه قواعد أساسية فى فهمه لكتاب الله، كأن يفسر القرآن بالقرآن ثم بما ثبت عن رسول الله صلى الله عليه وسلم ثم ما نقل عن الصحابة

والتابعين رضى الله عنهم، محكوما فى ذلك كله بقواعد اللغة ومعانيها وفهمه لها، لكنه محكوم أيضاً بالمفاهيم العلمية السائدة فى عصره .

ويشرح لنا د. عبد المعطى محمد بيومى (عميد كلية أصول الدين بجامعة الأزهر) هذه القاعدة فى تقديمه لكتاب قضية الخلق للدكتور حسن حامد عطية بقوله : " ومنذ نزل القرآن الكريم كان كل عصر يرى فيه رؤية جديدة تعينه على فهم الآيات بما يُحَصله من ثقافة استقاها من آفاق العلم والمعرفة السائدة، وكل إنسان يقرأ القرآن فيفهم منه بقدر ما وهبه الله من قدرة على الفهم وبما أسبغه عليه من علوم وثقافة وبما اتسع به أفقه من دراية بالحياة وشئونها .

و القرآن مع ذلك يسع الجميع، بعموم ألفاظه، وثراء معانيه . ولقد نبه الدكتور " موريس بوكاى " فى كتابه " دراسة الكتب المقدسة فى ضوء المعارف الحديثة " إلى إعجاز القرآن البالغ فى أنه هو الكتاب السماوى الوحيد الذى لا يوجد به خطأ علمى واحد، وعلل ذلك بأن القرآن لم يتورط فى التفاصيل بل عرض الحقائق بأسلوب عام يسع كل الأفهام ويفتح الباب للاجتهاد، ويظل مع ذلك متفقاً مع الحقائق العلمية الثابتة .

ولئن كنا ندرك أن ربط التفسير القرآنى بالنظريات العلمية تحوطه المخاوف عند الكثيرين، مخافة أن تبطل النظرية فيهتز الإيمان بحقيقة النص، فإننا نرى أن الاجتهاد فى فهم النص هو غير النص، فلئن تبين خطأ الاجتهاد فلا ضرر ولا ضرار، لأن النص باق على اعتباره والإيمان به، لا يختلف التفسير العلمى فى ذلك عن سواه من التفسيرات، ولطالما تعددت أقوال المفسرين بغير العلم عبر العصور، ثبت منها ما ثبت وبطل منها ما بطل، وبقى القرآن ثابتاً، رغم تغير الآراء، فليكن التفسير العلمى إذن واحداً من هذه التفاسير، يجرى عليه ما جرى على غيره من الخطأ والصواب " .

ولنضرب على ذلك مثالاً : إذا قرأنا قول الله عز وجل " **والأرض بعد ذلك دحاها** " (٣٠) **النازعات**، ونظرنا فى قواميس اللغة (مختار الصحاح) لوجدنا دحا بمعنى بسط ووجدنا أيضاً الدحية بمعنى البيضة، فاختارت التفاسير التراثية المعنى الأول وفسرت الآية بأن الله عز وجل قد بسط الأرض، إذ كان هذا هو فهم العلم فى ذلك الوقت . أما وقد أثبت العلم أن الأرض كروية فقد فهم أصحاب التفاسير الحديثة من الآية أن الله عز وجل قد خلق الأرض على هيئة البيضة . وهكذا تغير فهمنا للآية بتغير المفاهيم العلمية السائدة .

ويضرب لنا كتاب " قضية الخلق " مثالاً يوضح كيف ينبغى أن يستفيد المفسر من علوم عصره فى تفسيره لآيات الخلق، فيقول حول قول الله عز وجل للملائكة " **إِنِّى جَاعِلٌ فِى الأَرْضِ خَلِيفَةً** " ثم إجابة الملائكة " **أَتَجْعَلُ فِيهَا مَن يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ** " البقرة (٣٠) : " إن أشباه الإنسان الذين عمروا الأرض وكانوا آباءً لآدم لم يكونوا بشراً أسوياء بل كانوا ذوى عنف ومفسدة لقلة العقل والعلم (صغر حجم المخ)، فظنت الملائكة أن آدم " الخليفة " سيكون كآبائه هؤلاء ولذلك أخبرهم الخالق عز وجل بأنه ميزه بالعلم وأنه جعله بشراً سوياً وأنه سواه ونفخ فيه من روحه، وبذلك بدأت سلسلة البشر السوى أو الإنسان العاقل العالم الذى نفخ فيه من روح الله .

ثالثاً : بعد إدراك العلاقة القوية بين المفاهيم العلمية السائدة وفهم المفسر لكتاب الله عز وجل، أرى **أن المفهوم الشائع " لعملية الخلق " يمثل حجاباً كثيفاً بيننا وبين قبول التطور كحقيقة علمية** . فإذا رجعنا إلى معنى الخلق (وردت مشتقاته مائتى مرة فى القرآن الكريم) سنجد فى التفاسير التراثية أن الله عز وجل قد خلق كل صنف على هيئته (**الخلق الخاص**)، إن هذا المفهوم ليس شائعاً عند المسلمين فقط بل وعند شراح سفر التكوين من التوراة وكذلك شراح

الأناجيل، إذ لم يدرك العلم وقتئذ أن هنك أسلوباً آخر للخلق، وهو " **الخلق التدريجي التطوري** " الذي لم يُطرح إلا في منتصف القرن التاسع عشر. حدث هذا اللبس بالرغم من أن ملامح الخلق التدريجي التطوري واضحة جلية من حولنا، فعندما نقول إن الله عز وجل قد خلق إنساناً ما، لم يلغ قولنا هذا الأطوار الجنينية التي مر فيها حتى صار كامل النمو. وعندما نقول إن الله قد خلق السماوات والأرض لم يلغ هذا القول ثمانية مليار عام انتقل فيها الكون من حل إلى حل حتى اكتمل الكوكب الذي نحيا عليه بسمائه وأرضه، إنه ولا شك الخلق التدريجي التطوري، وفي كل هذه الأحوال نقول إن الله عز وجل قد " خلق "، بل لقد صرح الله عز وجل في كتابه الحكيم بهذا التدرج حين أخبرنا أنه قد خلق السماوات والأرض في ستة أيام، وفصل لنا أفعاله فيها.

رابعاً : نقترب أكثر وأكثر من المنطقة المحظورة، فنطرح ثلاثة أسئلة :

هل شملت آلية التطور الإنسان أيضاً ؟

ألا يتعارض هذا المفهوم مع كيفية خلق آدم كما عرضها القرآن الكريم ؟

أليس القول بالخلق الخاص أكثر دلالة على قدرة الله عز وجل ؟

وللإجابة على هذه الأسئلة الثلاث كما يعرضها القرآن الكريم :

١ ـ أحيلك إلى الفصل الذي ناقشنا فيه الأمر بالتفصيل، وعنوانه (القرآن الكريم وكيف أصبح الإنسان إنساناً) .

٢ ـ وحول قول الله عز وجل " والله أنبتكم من الأرض نباتا " {١٧ : نوح} أكرر ما جاء في ظلال القرآن " التعبير عن نشأة الإنسان من الأرض بالإنبات تعبير عجيب موح، وهو يُكَرر في القرآن في سور شتى، كما يقرن نشأة الإنسان بنشأة النبات في مواضع متفرقة. وهي ظاهرة تستدعي النظر ولا ريب.

فهى توحى بالوحدة بين أصول الحياة على وجه الأرض، وأن نشأة الإنسان من الأرض كنشأة النبات، من عناصرها الأولية يتكون، ومن عناصرها الأولية يتغذى وينمو، فهو نبات من نباتها ". وأضيف أن الإنبات يحمل معنى وضع بذرة تمر فى أطوار مختلفة حتى تخرج لنا الثمرة .

٣ ـ ثم نشير إلى كتاب " الرسالة الحميدية " للشيخ حسين الجسر (غزالى العصر الحديث، إذ جمع علوم الدين والفلسفة والمنطق والعلوم الطبيعية) والمنشور عام ١٨٨٨، عن نظرية داروين وموقف الدين منها، يقول فيه : " أنه لا فرق فى نظر الدين بين أن يكون إيجاد الله للعالم بطريق الخلق الخاص أو بطريق التطور . فالخلق على كل حال تم بإرادة الله وقدرته وحكمته ، وليس أحد المذهبين بأدل على الله من المذهب الآخر (ويقول) ومتى قامت الأدلة العلمية والعقلية القاطعة على صحة مذهب التطور (مذهب النشوء والارتقاء وأصل الأنواع) ، كان علينا أن نؤول ظاهر تلك النصوص ونوفق بينها وبين ما قام عليه الدليل القاطع". وهكذا حسم الشيخ بفهمه العميق للدين والعلم الأمر منذ حوالى ١٢٠ سنة .

٤ ـ أخيراً، اسمح لى بوقفة متأملة، أخبرنا القرآن الكريم أن الذى جعل الإنسان خلقاً آخر هو النفخة من روح الله، كما بين لنا الإمام الغزالى أننا بلغنا منزلتنا الإنسانية بالروح والقلب وليس بالجوارح التى هى أتباع وخدم وآلات، كما وصف الجسد بأنه دابة الروح، وإليه وإلى أصله الطينى تنسب الغرائز والشهوات والرغبات الحيوانية، أما والأمر كذلك فما العجيب فى أن تتشابه نشأة جسد الإنسان مع نشأة الكائنات الأخرى ؟

خامساً : ينبغى أن نشير هنا وبوضوح إلى معنى شديد الأهمية، وهو أنه لا ينبغى أن نُنصب من فهمنا لآيات كتاب الله حَكَمَاً فى قضايا علمية متخصصة، إذ الكون هو كتاب الله المنظور، فيه من الصدق ما لا ينبغى أن نَرُده، أليس من المتفق

عليه عند المفسرين، أنه إذا تعارض فهمنا لآية من كتاب الله مع حقيقة علمية وجب علينا أن نراجع فهمنا ولو تطلب الأمر أن نؤول الآية عن ظاهرها ؟ وهذا هو جوهر القضية، فكثيراً ما يُطرح على عالم الدين سؤال، ما رأى القرآن الكريم فى نظرية التطور؟ وهذا سؤال لا ينبغى أن يطرح على رجل الدين، تماماً كأن أسأل عالم الدين عن رأى القرآن الكريم فى علاج مرض كذا بدواء كذا . وإذا طُرح السؤال فينبغى أن تكون الإجابة (فَاسْأَلُوا أَهْلَ الذِّكْرِ إِن كُنتُمْ لاَ تَعْلَمُونَ) وأهل الذكر هنا هم أهل العلم المتخصصون فيه . وأكرر قول الله عز وجل (قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ) أى أن الله عز وجل يخبرنا أن بداية الخلق علم يتأتى من السير فى الأرض والنظر فيها، فهذا علم له أهله .

أضرب لهذا المعنى مثالاً : عُقدت ندوات كثيرة جمعت بين علماء الدين والأطباء لبحث قضية نقل الأعضاء من المتوفى إلى المريض، وأعلن علماء الدين ومنهم شيخ الأزهر ومفتى الديار المصرية فى فترات مختلفة : أنه لا يمكن نقل الأعضاء إلا إذا تحققنا من موت المتبرع . فكان السؤال التالى الموجه لعلماء الدين : متى نحكم أن المريض قد مات، فالموت من الأمور لصيقة الصلة بالدين، فكانت الإجابة : هذا أمر من أمور العلم ومتروك للأطباء أن يحددوه .

ألا ينبغى أن نحيل معرفة كيفية بداية الخلق إلى السير والنظر فى الأرض، أى إلى العلماء المتخصصين كما أمرنا الله عز وجل ؟ كما نحيل أمر الموت مع ما فيه من علاقة لصيقة بالدين للأطباء المتخصصين كذلك .

سادساً : يقول قائل، لقد أخبرنا القرآن الكريم عن كيفية خلق الكون وخلق الإنسان، فهما من أمور الدين وليسا من أمور العلم . إن ذلك نفس ما ردده (لونادوت) أستاذ اللاهوت فى ليبزج بسويسرا، فقال (إن فكرة النشوء تناقض الحكمة الإلهية مناقضة تامة، فإن فكرة الخلق ملك للدين لا للعلم الطبيعى، وإن

كل الهيكل الأعلى للدين بقوم على مذهب الخلق الخاص) !!

قارئى العزيز ...

إن هذا الفهم مردود جملة وتفصيلا، فسبق أن أشرنا إلى أن :

١ ـ أمرنا الله عز وجل فقال " قُلْ سِيرُوا فِى الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ" فمعرفة كيف بدأ الخلق أمر أوكله الله عز وجل للعلماء الباحثين فى علوم الأرض والمخلوقات .

٢ ـ المنهج الصحيح للتعامل مع القضايا العلمية التى تعرض لها القرآن الكريم هو " أن يطلع المفسرون على كلمة العلم فى هذه القضية، ثم يقرأون الآية القرآنية فى ضوء ما وصل إليه العلماء من حقائق ". وينبغى ألا نقلل من شأن العلم وكلمته، ومثل التقليل من شأن العلم إجابة المتمسكين بالرؤية البصرية لهلال رمضان بأن الحسابات الفلكية تصيب وتخطئ بالرغم من قول الله عز وجل "هُوَ الَّذِى جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُوراً وَقَدَّرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ" {٥} يونس، وبالرغم من أنهم يسترشدون بالحسابات الفلكية فى باقى العبادات، كمعرفة مواعيد الصلوات الموقوتة، ذلك بالرغم من التقدم المذهل فى علوم الفلك الذى جعل الحسابات الفلكية دقيقة ويقينية .

٣ ـ ذكرنا أنه لا ينبغى أن نقلل من شأن العلم وكلمته، فجهود العلماء الشاقة الدؤوبة لفهم الكون من حولهم، إنما هى قراءة لكتاب الله المنظور، الذى خلقه الله عز وجل طبقاً لسنن وقوانين وضعها ثم أمرنا بالبحث والتعلم لنقرأ أسراره . فيقول عز وجل "اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِى خَلَقَ (١) خَلَقَ الإِنسَانَ مِنْ عَلَقٍ (٢) اقْرَأْ وَرَبُّكَ الأَكْرَمُ (٣) الَّذِى عَلَّمَ بِالْقَلَمِ (٤) عَلَّمَ الإِنسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ (٥) " العلق .

وكلنا نوقن بأن القرآن الكريم (كتاب الله المقروء) لن يختلف مع حقيقة واحدة من حقائق العلم (كتاب الله المنظور)، فصاحب هذا الكلام هو خالق هذا الكون .

٤ ـ يقول قائل : نقبل ما ذكرت عن حقائق العلم، ولكن أليس التطور نظرية تحتمل الصواب والخطأ ؟

إن سبب هذا اللبس هو مفهوم العامة حول تعريف النظرية، لذا أنقل عن فضيلة الدكتور على جمعة، مفتى الديار المصرية وأستاذ علم أصول الفقه بالأزهر الشريف، من كتابه الطريق إلى التراث الإسلامى، تعريفه للنظرية : أنها " تلخيص المسائل فى مقولة جامعة معبرة عن القضية الأم، وتدور حولها المسائل الفرعية لهذه القضية ". ولا علاقة للتعريف بالصحة والخطأ . فهى صحيحة إذا قامت عليها الأدلة القوية، وخاطئة إذا لم تساندها أدلة كافية .

ونظرية التطور ينطبق عليها هذا الفهم، فهى نظرية عيارية راسخة تلخص القضية الأم وتجيب على التساؤلات التى تثيرها المسائل الفرعية، وقد جعلت منها الأدلة حقيقة علمية ينبنى عليها علم البيولوجيا كله . هل سمعنا من يقول إن نظرية الجاذبية الأرضية مثلاً تحتمل الخطأ والصواب ؟ .

سابعا : يبقى أن ينظر علماء الدين فى الآيات الخاصة بخلق الكون والإنسان فى ضوء حقائق العلم ونظرياته الراسخة، ليفهموا عن الله عز وجل مراده. وأن يؤولوا من الآيات ما يحتاج إلى تأويل. كما أولوا " الرحمن على العرش استوى " وأولوا " يد الله فوق أيديهم ". وينبغى ألا يطالب المفسرون العلماءَ الطبيعيين بتفسير ما أشكل من الآيات فى ضوء حقائق العلم التى يطرحونها عليهم، إذ

التفسير شأن علماء الدين وفهم نصوص القرآن الكريم فى ضوء العلم موكول إليهم، وما يعجزون عن تأويله اليوم قد ينجح فيه غيرهم بعد سنين .

وإذا طبقنا هذا الفهم على قضية خلق الإنسان، نجد الشيخ حسين الجسر (غزالى العصر الحديث) يقول فى الرسالة الحميدية :

إن الثوابت القرآنية التى عليها مدار الاعتقاد فى خلق الإنسان، أن الله عز وجل :

١ ـ قد خلقه من طين، ومن حمأ مسنون ومن صلصال كالفخار. وورد أنه خلقه من ماء.

٢ ـ خلق الإنسان بيديه.

٣ ـ خلق الإنسان من نفس واحدة وخلق منها زوجها وبث منهما رجالاً كثيراً ونساءً.

ويقول : إن ظواهر النصوص تفيد أن الله عز وجل خلق الإنسان نوعاً مستقلاً، وليس فى النصوص صراحة ما يفيد إن كان خلق الإنسان تم دفعة واحدة أو بتكوين متمهل . وإذا قام الدليل القاطع على مذهب التطور، يمكن تأويل هذه النصوص والتوفيق بينها وبين ما قام عليه الدليل القاطع، ولا ينافى ذلك اعتقاد المسلمين فى شىء، ما دام الأصل عندهم أن الله تعالى هو خالق الإنسان فى كل حل .

ويقوم شراح سفر التكوين من التوراة بإعادة النظر فى الشروح التراثية والتقليدية الخاصة بالخلق الخاص وشرح السفر فى ضوء ما تكشف من حقائق العلم . بل إن بابا الفاتيكان يوحنا بولس الثانى أصدر فى أكتوبر ١٩٩٦ تصريحاً يُعلن فيه أنه لا تضارب بين الإيمان بخلق الله للإنسان وبين الإقرار بأن ذلك قد حدث بآلية التطور مادمنا قد آمنا أن الله هو الذى ينفخ الروح فى البشر .

أما حول قول الشيخ الجسر، أن الله تعالى قد خلق الإنسان بيديه، سبق أن أشرنا إلى قوله عز وجل "**أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّا خَلَقْنَا لَهُمْ مِمَّا عَمِلَتْ أَيْدِينَا أَنْعَامًا فَهُمْ لَهَا مَالِكُونَ** {٧١:يس} ، ومن ذلك فهمنا عن الله عز وجل أنه خلق آدم بيديه ، فازداد يقينا **إنها يد القدرة** .

ثامناً : ما أشبه الليلة بالبارحة :

قارئي العزيز ...

إن هذا البحث **صيحة تحذير... فالليالي تتشابه :**

١ ـ في العصور الوسطى عذبت الكنيسة العلماء وحَرَّقت بعضهم، لأنها رفضت كلمة العلم حول كروية الأرض ودورانها حول الشمس، وأصرت على فرض مفاهيم أرسطو باعتبارها من أمور العقيدة، كما تمسكت بحرفية شروح سفر التكوين من التوراة وألزمت العلماء الطبيعيين بها .

٢ ـ ذكرت موقف العالم الكبير "فرانسيس كريك" (الحائز على جائزة نوبل في البيولوجيا لمشاركته في اكتشاف التركيب الحلزوني لجزيء الدنا DNA الذي يشفر لتركيبتنا الوراثية ويقوم بنقلها لأبنائنا) وجدته يقول " إن فقدي للإيمان بالدين المسيحي وارتباطي المتنامي بالعلم لعبا دوراً رئيسياً في مهنتي العلمية ، إذ أصبح الدفاع عن بعض الاعتقادات الدينية متعذراً ، وإذا كانت أجزاء من الكتاب المقدس واضحة الخطأ فلماذا يتم قبول أجزائه الأخرى تلقائيا ؟". يشير فرانسيس كريك هنا إلى تاريخ الخلق كما استنتجه علماء اليهود من سفر التكوين في العهد القديم من الكتاب المقدس بأنه حدث عام ٤٠٠٤ ق.م. (تقويم آشر) .

٣ ـ والآن نأتي إلى ليلتنا التي تتشابه مع ليالي البارحة، فما زال بعض رموز علماء المسلمين ممن لهم الكلمة المسموعة يحيون على علوم العصور الوسطى وعلى فهم الأقدمين للآيات الكونية في القرآن الكريم وأحاديث رسول الله صلى

الله عليه وسلم، ويريدون منا أن نحيا حياتهم ونفهم فهمهم ونتبنى موقفهم من العلم . فتجد فى كتابات بعضهم من يرى أن الأرض مسطحة وأن أى قول بكرويتها مرفوض، كما ترى من يرفض التصديق بأن العلم قد أهبط إنساناً على سطح القمر، وتقرأ لبعضهم أنه لا توجد أمراض معدية . وأخيراً وليس بآخر يتمسك البعض منهم بأن فترة الحمل فى المرأة يمكن أن تمتد إلى ثلاث سنوات، بما يترتب على ذلك من اعتداء على الحرمات واختلاط الأنساب . وقد نسبوا هذه المفاهيم إلى القرآن الكريم والأحاديث النبوية الشريفة . إننا بهذا الفهم قد جعلنا القرآن الكريم غير صالح لكل زمان ومكان، بل وغير صالح لأى زمان أو مكان .

٤ ـ فى حوار مع أحد علماء الدين وهو فى نفس الوقت من علماء الطب، حول قوة الأدلة على حدوث التطور وكيف نفسر آيات القرآن الكريم تبعاً لحقائق العلم، أشار بأننا يجب أن نتبنى التفسيرات التراثية حول الخلق الخاص، ونعتبر أن الله عز وجل قد خلق الكائنات خلقاً خاصاً بالهيئة التى توهم بالتطور . سبحان الله، كل ذلك من أجل ألا نأخذ بحقائق العلم ونعيد النظر فى التفسيرات التراثية، وكأن حقائق العلم ليست من خلق الله .

تاسعاً : عندما بدأت كتابة هذا البحث حذرنى الكثيرون من **المعارضة والهجوم الشديدين** الذين ستتعرض لهما ما فيه من حقائق علمية من رجال مدرسة آثرت وأخذت على نفسها عهداً (ربما بحسن نية) بأن تدافع عن الفهم التراثى للقرآن الكريم بغض النظر عما يستجد من مفاهيم أثبتها العلم، دون أن يدروا خطورة هذا الأمر . لذا أطلعك، قارئى العزيز على الأسباب التى دفعتنى لاستكمل البحث :

١ ـ أتساءل كم من علمائنا سينفر من الدين كلما تزايدت الهوة بين العلم وبين ما يقدمه بعض علماء الدين ؟ وعلى من سيقع وزر ذلك الأمر، أعلى المروجين للمفاهيم المخالفة للعلم ؟ أم على علماء الدين الذين يسكتون عن هذا

الفكر المتخلف ولا يوقظون الأمة ويبعثون فيها صحوة العلم ؟ .

٢ ـ إن الفهم عن الله عز وجل فى كيفية خلقه للكون والحياة والأحياء والإنسان أمر جوهرى لحياة الإنسان الخاصة والعامة . فإدراك أن الخلق قد تم بآلية التطور الموجه يرينا أن الله عز وجل قد جعل لكل شىء أسباباً ومقدمات وسنناً كونية تأتى تبعها النتائج . فإذا أراد الإنسان أن يصلح من حاله أو من حال مجتمعه فإن السبيل إلى ذلك لن يكون بأن ينتظر تدخلا إلهياً سافراً، كالخلق الخاص، ولكن عليه أن يتعلم من المنهج الذى التزمه الله عز وجل فى الخلق .

٣ ـ لا يصنف هذا البحث إساهماً فى إظهار الإعجاز العلمى للقرآن الكريم، مع إيمانى بأهمية التفسير العلمى، إن هذا البحث يسوق الأدلة على منهج الله فى خلق الكون والحياة والأحياء والإنسان هذا المنهج الذى غاب عن الكثيرين من علماء الدين بل ومن المتخصصين فى العلوم الحديثة كما أنه يُذكر بمنهج ارتضاه علماء الدين للتعامل مع العلم، ثم أمسكوا عن تطبيقه .

قارئى العزيز ...

خلال القرن التاسع عشر وحده تضاعف كم المعلومات المتاحة للبشرية مرة واحدة عما كانت عليه منذ فجر التاريخ المدون، ومنذ منتصف القرن العشرين والعلم يتضاعف بمعدل مرة كل عشر سنوات، وفى العقد الأخير صار يتضاعف بمعدل مرة كل سنتين .

طرحت عليك فى هذا البحث ما وصل إليه العلم فى قضية الخلق حتى أوائل القرن الحادى والعشرين، ومع مرور السنين ستضاف معلومات كثيرة، ربما تزيد أو تغير من تفاصيل ما ذكرته أما الخطوط العريضة والأفكار الرئيسية فقد صارت حقائق علمية راسخة .

الفصل الحادى عشر

حصاد الرحلة

حصاد الرحلة *

(آلية التطور الموجه ذى الغاية)

من الذى يحجر على الله فى أن يستعمل آلية التطور فى عملية الخلق؟!

فرانسز كولنز

مدير مشروع الجينوم البشرى

نشوء الكون ...

قارئى العزيز..

سرنا سوياً فى رحلة طويلة بدأت فى يوم لا أمس له ، منذ حوالى ١٣ مليار سنة بدأت **بالانفجار الكونى الأعظم**، وكان ذلك إعداداً لنشأة " كون له بداية وله نهاية " وليس كوناً أزلياً ولا أبدياً وإذا كنا نرى فى الكون من حولنا الآن من الآيات العظيمة ما يدل على خالقه فإن أعظم ما فيه كانت بدايته .

* المراجع : ٢٢- ٣٢ .

لقد شاءت إرادة الله وقدرته :

١ - أن تبدأ نشأة الكون بخمس ظواهر خارقة للقوانين الطبيعية المعروفة لتكون حجة على منكرى الإرادة الإلهية الخالقة : فقد بدأ الانفجار بالمفردة Singularity اللامتناهية فى الصغر وفى الكثافة وفى السخونة، وتجاوزت سرعة الكون الوليد سرعة الضوء كما كانت القوى الطبيعية الأربع متجمعة فى قوة واحدة .

٢ - وُضعت القوى الطبيعية الأربع التى هى من إرادة الله و قدرته (قوة الجاذبية والقوة النووية الشديدة والقوة النووية الضعيفة والقوة الكهرومغناطيسية) لتحكم التدرج الذى سارت عليه نشأة الكون بالكيفية التى رأيناها .

٣ - خُلقت فى الوقت نفسه الثوابت الطبيعية المعروفة بما بينها من تلازم مذهل، مثل كتل وشحنات الجسيمات الذرية وتحت الذرية ومثل سرعة الضوء وكذلك العلاقة بين الطاقة والمادة وغيرها .

٤ - تم وضع التوازن المدهش لكوكب الأرض ليكون صالحاً لنشأة الحياة .

وهكذا تدرج الخلق : الطاقة ← المادة (كواركات وإلكترونات) ← نويات الذرات ← ذرات الهيدروجين والهيدروجين الثقيل والهيليوم ← نشأة المجرات ← تَكَون باقى عناصر الجدول الدورى الحديث .

لقد اختار الله عز وجل (آلية التطور الموجه ذى الغاية) كما رأيناه ليخلق هذا الكون .

ونقول : لقد شاء الله عز وجل أن يخلق الوجود تبعاً للنواميس والقوانين التى وضعها بعد حدوث الانفجار الكونى الأعظم بجزء من مائة مليار جزء من الثانية . وإذا كان القائلون بالخلق الخاص يؤمنون أن الغاية من الوجود هى الوصول إلى الإنسان (خليفة الله فى الأرض)، فإننى أتساءل :

لماذا بدأ الخلق من طاقة، استغرقت ثلاثة آلاف عام لتكون المادة ثـم اسـتغرقت مليار عام لتكون المجرات ؟ وكذلك لماذا مهد الله لخلق الأرض (مُسـتَقَر الخلافـة) لمدة بلغت ٨,٥ مليار عام وترك الأرض لمدة ٤٠٠ مليون عـام لتـبرد وتصـبح صـالحة للحياة ؟ وأخيراً لماذا جعل الله خلق العناصر كلها من هيدروجين ؟

ألم يكن من الممكن خلق الوجود على ما هـو عليـه الآن دفعـة واحـدة بكلمـة " كن "، إنها سنة الخلق التدريجى التطورى التى اختارها الله عز وجـل (لاَ يُسْـأَلُ عَمَّا يَفْعَلُ وَهُمْ يُسْأَلُونَ) .

نشوء الحياة ...

فى المرحلة الثانية من الرحلة وقفنا لنتأمل **كيف خرجت الحياة من المادة غـير الحيـة** وربما كان هذا الأمر أعصى مراحل رحلتنا على الفهم وأدلها على الخـالق المريـد القـادر الحكيم، فلا يمنح الحياة إلا الحى، وفاقد الشئ لا يعطيه . وقد قسّمنا نشـأة الحيـاة إلى ثلاث مراحل، الأولى هى تكوين المركبات العضوية، والثانية هى تكوين المركبـات العضوية الكبيرة الضرورية للحياة (الرنا والدنا والبروتينات) والثالثة هى نشأة الخلية الحية من هذه الجزيئات . ورأينا أن معالم الحياة بدأت **بعالم بللورات الصلصال** ذى التقنية المنخفضة، ثم ظهرت **المركبات الكربونية** التى استفادت من التقنية السابقة وتفوقت عليها بقدرتها على تشكيل جزيئـات عضـوية كـبيرة متعـددة **Polymers**، وأدى عالم المركبات الكربونية إلى ظهور وسيادة **عالم الرنا RNA** مع تطوير التقنية المنخفضة لعالم الصلصال إلى تقنية أكثر تعقيـداً وتقـدماً، يقـوم فيهـا جـزئ الرنـا بالنمطين الجينى والظاهرى . ولما كان جزئ الرنا هشـاً وضـعيفاً فقـد قامـت آليـة التطور الموجه بالتخلص من ذرة الأوكسـجين فـى جـزئ الريبـوز لنحصـل علـى أصلب جزئ عرفته البيولوجيا (**عالم الدنا DNA**) الذى احـتفظ لنفسـه بـالنمط

الجينى وأناط بالبروتينات النمط الظاهرى، مسخراً جزءا مما تبقى مـن عـالم الرنـا ليعمل كوسيط بين آلية النمط الجينى (الدنا) وآلية النمط الظاهرى (الريبوزومات التى تبنى البروتينات) .

وفى رحلة مع الأرقام رأينا كيف يبلغ طـول سلسـلة الـدنا DNA فـى الخليـة البشرية الواحدة ٢,٠٤ متر، وبذلك يكون طول سلاسـل الـدنا DNA فـى خلايـا جسم الإنسان والبالغ عددها قرابة ١٠٠ ألف مليار خليـة = ٢,٠٤ × ١٠^١٤ × ١٠^-٣ = ٢,٤ مليار كيلومتر. وهذه السلسة : تلف الكرة الأرضية عند خط استوائها قرابة ٥,١ مليون مرة وتقطع قطر مجرتنا (درب اللبانة) قرابة ١٧ مرة . ورأينـا كيـف أن خطأ واحداً فى أحد النكلوتيدات التى تبلغ المليارات فى الخلية الواحدة يمكـن أن يؤدى إلى مرض أو عيب خلقى خطير قد يودى بحياة الجنين أو الوليد . كذلك رأينـا أن جزئ البروتين إذا قُدر له أن يتكون بالصـدفة فـإن ذلـك سـيحتاج زمنـاً ومـادة واتساعاً تتجاوز عمر وكتلة واتساع الكون الذى نعيش فيه .

من البكتريا إلى الكائنات عديدة الخلايا ...

بعد أن وفر التطور الموجه جزيئات الحياة (الرنا والدنا والبروتينات) والغـذاء والطاقة، انتهينا إلى تَكَون أشباه الفيروسات التى كونت حولها آلية التطـور الموجـه غشاء اختزنت داخله الغذاء فتكونت بذلك البروكاريوتات، تبعاً لأرجح النظريات، ثـم انـدمج بعضـها مـع بعـض ليكـون اليوكاريوتـات . وتعـود أقـدم حفريـات البروكاريوتات إلى ٣٥٠٠ مليون سنة، كما أظهرت الدراسـات الكيميائيـة أن عمـر اليوكاريوتات يعود إلى ٢٧٠٠ مليون سنة مضت .

ووقفنا مع جوانب من الإعجاز فى الخلق، لنرى كيف أن الخالق عـز وجـل قـد

دفع الخلق خطوة إلى الأمام بآلية التطور الموجه ليخرج لنا الكائنات عديدة الخلايا، ثم هذا التعدد الهائل من الكائنات الحية، وتَمثل ذلك فى تطوير نظام مثالى وذاتى وكفء **لإنتاج الطاقة**، ونشوء **التوالد الجنسى** وسيادته على التكاثر اللاجنسى، والانتقال من وحيدات الخلية إلى **عديدات الخلايا**، ونشوء **ظاهرة الموت**، وتعمق **التعبير الجينى التفاضلى**، وابتداع وتطوير **النظام "العصبى الهرمونى المناعى"** وأخيراً التطوير البديع **للجهاز المناعى**.

ورأينا كيف أن الكائنات الحية ابتداءً من الهباءة التى ترى بالكاد بالعين المجردة إلى الحوت الذى يحوى مائة ألف ألف مليار خلية، يبدأ تكوينها بخلية واحدة. وفى أثناء عملية الانقسام تتخصص الخلايا لتصبح أسلافاً لأنسجة وأعضاء معينة فى الحيوان الذى يتكون منها فى نهاية المطاف. **وظاهرة التخصص هذه من أعجب** الظواهر فى الكائنات متعددة الخلايا. وتظل كل خلية بالرغم من تخصصها وقيامها بوظيفة معينة، حاملة للشفرة الوراثية للكائن كله.

وفى المرحلتين السابقتين من رحلتنا (خلق الكون وخلق الحياة) رأينا بوضوح **مراحل التطور الموجه التى تنتقل من البنية الأبسط قليلة المعنى إلى البنية الأعقد، ومن الوظيفة الأقل أداءً وكفاءة إلى وظيفة أكثر أداءً وكفاءة، مع استغلال التقنيات الأدنى من أجل الوصول إلى التقنيات الأعقد والأحكم والأكفأ. فهو تطور موجه ذو غاية لا دور للمصادفة فيه.**

كيف يفكر البيولوجيون ؟

قبل أن نتقدم مرحلة أخرى فى رحلتنا وحتى لا نسارع إلى رفض فكرة التطور التى صارت الحقيقة المحورية فى علم البيولوجيا (ككروية الأرض ودورانها حول

الشمس)، وضحنا أن مفهوم التطور كان مقبولاً قبل داروين، فقد طرحه الفرنسى لامارك (١٧٤٤-١٨٢٩) واعتبر أن التطور يعتمد على الاستخدام وعدم الاستخدام للأعضاء Use and disuse فنسب طول رقبة الزرافة إلى أنها تمدها لأعلى لتأكل من أوراق الأشجار المرتفعة . أما الجديد الذى طرحه داروين فكان المزيد من تأكيد الفكرة والمزيد من الأدلة عليها وأهم من ذلك، من وجهة نظره، هو تفسير حدوث التطور بالانتخاب الطبيعى . لذلك ينظر البيولوجيون إلى الداروينية على أنها ذات شقين : الأول هو حدوث التطور، والثانى هو تفسيره بآلية الانتخاب الطبيعى بعد حدوث طفرات عشوائية بالصدفة .

وفى رحلتنا ارتدينا عباءة البيولوجيين لنرى كيف يفكرون، واستعرضنا الأدلة العلمية القاطعة على حدوث التطور والتى شاركت فيها علوم كثيرة كالبيولوجيا الجزيئية وبيولوجيا الإنسان والتشريح المقارن وعلم الأجنة والإنثروبولوجيا وعلوم الحفريات والكيمياء والفيزياء والرياضيات وغيرها . وقد اخترنا أن نبدأ ببراهين علم البيولوجيا الجزيئية لقوة أدلته وكذلك لأن أصحاب فكرة الخلق الخاص من غير المتخصصين يظنون أن علم الوراثة والبيولوجيا الجزيئية قد نفيا تماما نظرية التطور . والصواب عكس ذلك ، فالمتخصص يرى فى هذا العلم الدليل النهائى على حدوث التطور .

ثم وقفنا أمام حجج المعارضين، ورأينا أنه يمكن تقسيم الاعتراضات على نظرية التطور بالانتخاب الطبيعى إلى مجموعتين : المجموعة الأولى التى تنكر حدوث التطور كلية، وتؤيد مفهوم الخلق الخاص الذى قام به الخالق لأنواع الكائنات كل على حدة والمجموعة الثانية التى تقر بحدوث التطور، ولكنها ترى أن الانتخاب الطبيعى بالصدفة لا يمكن أن يفسر آلية حدوثه، ونحن نتفق تماماً مع علماء المجموعة الثانية . فإذا كان التطور قد صار حقيقة علمية، فإن حدوثه

بالانتخاب الطبيعى بالصدفة لا يمكن قبوله، وما ذكر من اعتراضات مقبولة وقوية تحتم الاعتراف والإيمان بوجود خالق مريد حكيم قادر وجه عملية التطور إلى غاية مسبقة " التطور الموجه ذو الغاية ".

آخر قلاع الداروينية : صانع الساعات الأعمى

وقفنا مع حجج الداروينيين القائلين بآلية الانتخاب الطبيعى بعد حدوث طفرات عشوائية بالصدفة، وكان ذلك من خلال عرض وتحليل ونقض كتاب صانع الساعات الأعمى لعالم الحيوان الأمريكى د. ريتشارد دوكنز. وقد فوجئنا بأن ما يسوقه من أدلة على الانتخاب الطبيعى للطفرات العشوائية **لا يمكن أن تدل إلا على خالق حكيم قادر**. كذلك عرضنا استخدامه **للمنهج السفسطائى** فى الاستدلال الذى لا يعُد بأى حل من الأحوال برهاناً علمياً. وفوق كل ذلك أوضحنا **المغالطات الجوهرية فى عرضه لمفهوم نظرية الاحتمالات**، إذ اعتبر أن الانتخاب التراكمى يخضع لمفهوم المحاولات ذات التأثير المتبادل فيما بينها Mutually Exclusive مما يحتم سرعة حدوث الانتخاب الطبيعى الأفضل، بينما هو فى الواقع يخضع لمفهوم المحاولات الغير متوقف بعضها على بعض Independent Events التى تُذهب كُلية بمفهومه عن الانتخاب التراكمى.

الفقاريات

و من الثراء الكبير فى المملكة الحيوانية اخترنا **شعبة الفقاريات**، لنناقش تقسيماتها ولنرى كيف وجهت يد القدرة الحكيمة طوائف هذه الشعبة من خلال آلية التطور الموجه لتُخرج لنا هذه الكائنات الفقارية المتنوعة البديعة والتى يتربع

على عرشها الإنسان . وبطبيعة الحال كانت بداية رحلتنا فى شعبة الفقاريات مع **الأسماك** ولاحظنا وجود الخياشيم والذيل فى جميع الفقاريات أو أجنتها ومنها الإنسان دون أن تقوم بأية وظيفة لجنين الإنسان، مما يعتبر دليلاً قوياً على الأصل المشترك الذى يثبت حدوث التطور . أما التشابه فى ترتيب العظام فى زعانف الكروسوبتيريجيان وفى أطراف البرمائيات وكذلك أطراف الإنسان فهو دليل على التكيف المسبق الذى يثبت التوجيه والغائية فى عملية التطور (**التطور الموجه ذو الغاية**) .

وتعد **البرمائيات** إحدى الحلقات الهامة فى التطور من الحياة فى الماء (الأسماك) إلى الحياة على اليابسة (الزواحف) ولا شك أن التغير الذى حدث للنباتات والحيوانات لتصبح قادرة على أن تهاجر إلى اليابسة لَيفوق قدرة التطور بالانتخاب الطبيعى بالصدفة. ولو أن مقدار التغير الذى كان مطلوباً هو المحك الوحيد، لتوقعنا أن تكون الحيوانات قد تكيفت مع اليابسة قبل النباتات بوقت طويل، وذلك لتعقد التغيرات المطلوبة فى النباتات عنها فى الحيوانات . لكنه **التطور الموجه ذو الغاية** الذى قدّر أن تكون النباتات أول المهاجرين لتكون مصدراً لغذاء الحيوانات المهاجرة إلى اليابسة فيما بعد فسبحان الخالق المريد الحكيم القادر .

و تعطى السمات التشريحية **للزواحف** نموذجا جيداً للتشابه بين الطوائف المختلفة من الفقاريات، فقد رأينا السحالى التى تشبه عظمة الورك فيها مثيلتها فى الطيور، ورأينا السحالى ذوات أقدام كأقدام الثدييات كما رأينا السحالى التى كانت تطير بآلية كالخفافيش، أما الأركيوبيتيركس وما يحمله من ريش فهو المثل الأشهر للتكيف المسبق لإعداد الفقاريات لظهور عالم الطيور (**تطور موجه ذو غاية**) .

ورأينا كيف أعانت يد القدرة الإلهية الفقاريات لغزو السماء . وكما كانت

النقلة من الماء إلى اليابسة آية من آيات القدرة فقد كانت النقلة الأخرى إلى السماء أكثر إعجازاً وإبهاراً. وقد أُكتشفت المراحل التى مرت بها حراشيف الزواحف فى تحولها إلى ريشة الطيران، فكانت هذه الريشة من الأدلة القوية على حدوث التطور بعد أن كانت حجة للمتمسكين بفكرة الخلق الخاص، وتمثل هذه الريشة مع العظام الرفيعة المجوفة، السمتين الرئيسيتين **للطيور** .

ورأينا كيف تميزت **الثدييات** عن الزواحف، فخرجت لنا أرقى طائفة فى الفقاريات، وكان من المعجز أن تحفظ لنا القدرة الإلهية معالم التطور فى طرق تكاثرها، فرأينا الثدييات التى تبيض وتشبه الزواحف أيضاً فى طريقة إخراجها، ثم تلتها الثدييات التى تلد أجنة عمرها ثمانية أيام لتستكمل نموها بعد الولادة فى جراب الأم، و رأينا أخيراً الثدييات المشيمية التى تلد صغاراً كاملة النمو .

ثم دخلنا **عالم الرئيسيات** واقتربنا من المنطقة المحظورة، ليس من الضرورى أن يكون الإنسان من أنصار فكرة التطور ليتبين أن القردة العليا والنسانيس تشبهنا، وأن الشبه بينها وبين الإنسان لم تكن تخطئه عين، غير أن لهم ذيل، وهذا ما أنقذ الموقف، وجعل الفلاسفة الأقدمون يضعوننا فى مرتبة خاصة على حدة .

وقد أظهرت دراسات تسلسل الدنا DNA أن القردة العليا غير المذنبة من أصل أسيوى (أورانج أوتان والجيبون) لا تشبه الإنسان جينياً . أما تلك من أصل أفريقى (الشمبانزى والغوريلا) فهى الأقرب جينياً للإنسان . كما أثبتت أن التشابه بين جينات الشمبانزى والإنسان يصل إلى ٩٨،٧٪ وهو أكثر من التشابه بين **نوعين من الكائنات من طبقة واحدة Two Species of one Genus**، كنوعين من ذبابة الفاكهة مثلا .

نشوء الإنسان ...

قارئى العزيز ...

منذ أكثر الحضارات إيغالاً فى القدم، وحتى سفر التكوين من التوراة (مروراً بالفلسفة اليونانية) والجنس البشرى يُنظر إليه باعتباره منفصلاً تماماً عن الطبيعة. وحتى حلول القرن الثامن عشر لم يجرؤ أحد على لفت الأنظار إلى الشبه بين الإنسان والقردة العليا Apes . على أن نظرية داروين فى الأصل المشترك هى التى جعلت انحدار الإنسان من أسلاف مشتركة مع أسلاف القردة العليا استنتاجاً لا بديل عنه، نظراً لقوة الشواهد المستمدة من الشكل الظاهرى ومن الحفريات وأكدها أخيراً علم البيولوجيا الجزيئية.

من أجل ذلك وقفنا مع علم التشريح المقارن لنرى الفروق العضوية بين أشباه الإنسان Hominids وأقرب القردة العليا له، وهو الشمبانزى، وهى تدور فى ثلاث نقاط محورية وهى الزيادة فى حجم المخ (حجم مخ الشمبانزى ٤٥٠سم٣ وللإنسان الحديث ١٣٥٠سم٣)، وكذلك السير على القدمين منتصب القامة وقد تطلب ذلك تغيرات فى الجمجمة والعمود الفقارى والحوض وعظمتى الفخذ وأخيراً تحرر اليدين واستخدامهما فى صنع الأدوات واستعمالها وكذلك فى التقاط الثمار.

وقد نشطت بشكل محموم، مع بداية النصف الثانى من القرن التاسع عشر (فى أعقاب ظهور كتاب أصل الأنواع لداروين) حركة بعثات استكشافية فى مناطق العالم القديم (أفريقيا وأسيا وأوروبا). ويمكن تلخيص نتائج هذه الحفريات بأن أربع موجات رئيسية متتالية للإنسان وأشباه الإنسان قد ظهرت على وجه الأرض، حسب معلوماتنا الحالية. وقد دلت كل موجه على حدوث تطور فى البناء العضوى، بالمقارنة بالموجة السابقة لها، حتى وصلت إلى الهيئة الإنسانية.

وكانت الموجة الأولى : القرد الجنوب إفريقى **Australopithecus Africans** ويعود عمرها إلى ٤,٢ مليون سنة، وهى كائنات تختلف عن الكائنات البشرية إلى حد استبعادها من الجنس الإنسانى Homo، ومع ذلك فإنها أقرب إلى الإنسان منها إلى القردة . والموجة الثانية وتشمل **أشباه الإنسان من طبقة الإنسان Homo** (من أفريقيا، **الإنسان الحاذق Homo habilis** ومن خارج أفريقيا، **الإنسان منتصب القامة Homo erectus**)، ثم كانت الموجة الثالثة : **الإنسان العاقل النياندرتالى Homo sapiens neanderthal** وكان ظهورهم منذ حوالى ١٧٥ ألف سنة، وبالرغم من أن حجم أمخاخهم قد فاق أمخاخنا بنسبة ١٠٪ إلا إنهم كانوا متخلفين جداً إذا ما قارناهم بقدراتنا العقلية وإنجازاتنا الحضارية، مما يظهر أنه إذا كان لحجم المخ دور فى ذكاء الإنسان إلا أن الأهم هو تناسق الأداء بين خلاياه وكذلك بين فصوصه المختلفة . وأخيراً كانت **الموجة الرابعة : الإنسان الحديث Homo sapiens sapiens، إنسان كرومانيون**، وقد تميز هذا الإنسان بحس جمالى وفنى ظهر فى تشكيله للأدوات وزخرفتها وفى إعداد الأماكن للسكن، بل إنه عرف الرسم بالألوان على جدران المغارات، وكانت له اهتمامات ميتافيزيقية، إذ تحتوى مدافنه على بقايا بشرية موضوعة بشكل جنينى ومزينة بأساور وعقود وأقراط .

وبمقارنة حجم المخ فى أشباه الإنسان لاحظنا الزيادة المضطردة فيها (٥٠٠سم^{٣} ثم ٦٨٠-١٠٠٠ سم^{٣} ثم ١٣٠٠-١٦٠٠ سم^{٣} وأخيراً ١٣٥٠ سم^{٣}) .

وقد أظهرت دراسات علم الأنثروبولوجيا وعلم البيولوجيا الجزيئية أن كل هذه الموجات قد انطلقت من أفريقيا، أى أن قضية أصل الإنسان قد حُسمت لصالح نظرية **" إنطلاقاً من أفريقيا Out - of - Africa model "**. كما أظهرت هذه الدراسات أن الإنسان الحديث (إنسان كرومانيون) قد ظهر فى أفريقيا منذ حوالى

١٣٠ ألف سنة ثم هاجر منها إلى الشرق الأوسط ثم أسيا وأوروبا ثم الأمريكتين .

وقد لخصت لك مقالاً من مجلة العلوم الأمريكية Scientific American بعنوان " كيف صرنا أناسىّ ؟ " للعالم الأمريكى جان تاتيرسل (وهو من علماء البيولوجيا والأنثروبولوجيا الذين تخصصوا فى عرض كيفية حدوث التطور)، يخبرنا فيه أن الذى جعل الإنسان إنساناً هو **أنه قد تعلم الترميز فى التفكير وفى التعبير** فصار مخلوقاً مفكراً بانياً للحضارة، قادراً على أن ينقل فكره للأجيال التالية عن طريق الكلمات، إنه يقول " **إن الإنسان قد تعلم الأسماء وهى الرموز**" ولم يكتف الكاتب بذلك بل أكد أن آلية الكلام قد تم الإعداد لها تشريحياً قبل أن يبدأ الإنسان الكلام بفترة طويلة جداً، وهو ما أسماه الكاتب **بالتكيف المسبق**، وهو ما نسميه نحن **بالغائية من الخلق**، وبالتالى لا يمكن أن يتم ذلك بآلية الانتخاب الطبيعى بعد حدوث طفرات عشوائية بالصدفة، بل هى **آلية التطور الموجه ذى الغاية** . فسبحان الخالق المريد الحكيم القادر .

هذا ويلخص لنا د. هانى رزق فى كتابه " الإيمان والتقدم العلمى " **التسلسل الزمنى لمراحل التطور الموجه** على النحو التالى :

- اللحظة صفر (١٠-٤٥ ثانية) : حدوث الانفجار الأعظم، بدء الزمن، درجة الحرارة تساوى ١٠ ٣٢ درجة .

- نهاية الثانية الأولى : تحول الطاقة إلى مادة، ولادة القوى الطبيعية الأربع، حجم الكون أكبر بقليل من حجم المجموعة الشمسية الحالية .

- مائة ثانية : تكون نوى ذرات الهيدروجين، والهليوم، وبعض نوى ذرات المعادن الخفيفة المشتقة من هذين العنصرين .

- ثلاثة آلاف عام : تكون ذرات العناصر، انتثار الركام أو السديم الكونى،

تكون بذور المجرات .

- مليار عام : تكون المجرات، حجم الكون أصغر بقليل من حجمه الحالى، ودرجة حرارته تساوى قرابة ٢,٧ كلفن أو درجة مطلقة .

- ٨,٤ مليار عام : ولادة المجموعة الشمسية ومعها الأرض (التى أصبح عمرها الآن ٤,٦ مليار عام) .

- ٦٠٠ مليون عام عمر الأرض (قبل ٤ مليارات عام) : تتالى الكوارث على الأرض :

١ - الرجم بأمطار هائلة من الشهب والنيازك وكتل الصخور الهائلة .

٢ - تجمد كل ما على سطح الأرض بسبب ضعف حرارة الشمس الفتية وإشعاعها .

٣ - اجتياح عواصف الأكسجين السام لجو الأرض، ونشوء "حيلة الصلصال" ذات التقنية البسيطة .

- (٨٠٠) مليون عام عمر للأرض (قبل ٣,٨ مليار عام) : سيادة عالم RNA ذى التقنية الرفيعة .

- ٩٠٠ مليون عام عمر الأرض (قبل ٣,٧ مليار عام) : بدء عالم DNA، استمرار حيلة RNA .

- ٣٤٠٠ مليون عام عمر الأرض (قبل ١,٢ مليار عام) : انفصال المملكة الحيوانية عن المملكة النباتية، سيادة عالم DNA، واستمرار حيلة RNA.

- ٤١٠٠ مليون عام عمر الأرض (قبل ٥٠٠ مليون عام) : الانفجار الأعظم (الكمبرى) لعالم الحيوان، ظهور التصاميم الأساسية لمخططات أجسام

حيوانات اليوم .

- قبل أربعة ملايين عام : بدء بدايات ظهور الإنسان القديم .

- قبل مائة وثلاثين ألف عام : ظهور الإنسان العاقل (الحالى)، بدء تشكيل التجمعات البشرية وهجرتها .

وفى فصل بعنوان هكذا تحدث أحمد مستجير، اخترنا من بحور علم د. مستجير الواسعة والعميقة مقالاً بعنوان " نحن والشمبانزى "، وقد تعرض هذا المقال لآخر اكتشافات علم الوراثة الحديثة والتى أظهرت العلاقة الأكيدة واللصيقة بين جينوم الإنسان وجينوم الشمبانزى، بأدلة لا يمكن دحضها ولا إنكارها . وكان خير ختام للجزء العلمى من دراستنا هذه مقالاً للمُعلم د. مستجير حول " أخلاقيات العلم " يبين لنا فيه أن ما حدث من بعض علماء الحفريات من تزوير للحقيقة قد اكتشفه علماء آخرون حريصون على شرف العلم، وبذلك لا ينتقص هذا التزوير من قيمة العلم كمرجعية لها قدسيتها . " إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ " - فاطر الآية ٢٨ .

القرآن الكريم وكيف أصبح الإنسان إنسانا ؟...

يجيب القرآن الكريم على هذا السؤال بأن جنين الإنسان يشبه جنين الحيوان فى أطواره الجسدية ، ولكن جنين الإنسان ينشأ خلقا آخر فى آخر أطواره الجنينية ، بينما يقف الجنين الحيوانى عند الطور الحيوانى ، لقد اختلفا بتلك النفخة الإلهية التى بها صارت سلالة الطين إنسانا .

وقفة مع المنهج ...

وفى وقفة مع منهج علماء تفسير القرآن أكدنا على معنى هام وهو أن من خلق هذا الوجود بقوانينه هو الذى أنزل القرآن الكريم ، ومن ثم يستحيل أن يوجد أى تعارض بين الوجود وبين التنزيل الإلهى ، لذلك ينبغى أن ينظر علماء

الدين فى الآيات الخاصة بخلق الكون والإنسان فى ضوء حقائق العلم ونظرياته الراسخة ، وقد أكد د. عبد المعطى محمد بيومى (عميد كلية أصول الدين بجامعة الأزهر) على أن الاجتهاد فى فهم النص هو غير النص ، لذلك فإن تبين خطأ النظرية فلا ضرر ولا ضرار ، لأن النص باق على اعتباره والإيمان ، وهذا هو عين ما ينطبق على أقوال المفسرين فى القضايا المختلفة عبر العصور .

أنا وأبى آدم

ذكرت فى المقدمة أن فكرة خلق الإنسان تطورياً من سلالة تسبقه قد ترسَّخت لدىَّ من دراستى العلمية لهذا الموضوع . ثم كانت قراءتى لكتاب " أبى آدم : قصة الخليقة بين الأسطورة والحقيقة " لفضيلة الأستاذ الدكتور عبد الصبور شاهين، وكان اطلاعى على هذه الدراسة المتميزة المتفردة ثم لقائى مع كاتبها هو ما شجعنى على الإقدام على كتابة هذا البحث الذى بين أيديكم . وعندما فرغت من كتابة البحث عدت مرة أخرى لمطالعة " أبى آدم " فأدهشنى ما وجدت من تشابه بين ما صار حقائق علمية أثبتها العلماء من قراءتهم كتاب الله المنظور (الكون) وبين ما توصل إلية الدكتور عبد الصبور شاهين من فهم لهذه القضية بعد دراسة متأنية عميقة لكتاب الله المقروء (القرآن الكريم) استغرقت خمسة وعشرين عاماً .

قارئى العزيز ...

اخترت أن أعرض عليك موجزاً للأفكار الرئيسية التى جاءت فى كتاب أبى آدم كما لخصها تقرير اللجنة العلمية التى شكلها مجمع البحوث الإسلامية للنظر فى الكتاب ، ثم أرْدِف كل نقطة برأى العلم حولها .

يرى تقرير مجمع البحوث الإسلامية أن أفكار كتاب أبى آدم تتلخص فيما يلى

أولا : أن الحياة على الأرض قد سبقت خلق الإنسان بآماد طويلة .

يرى العلم : أن الحياة على الأرض قد بدأت منذ ٣,٨ مليار عام، ثم انفصلت المملكة الحيوانية عن المملكة النباتية منذ١,٢مليار عام . ويعود التنوع الهائل للمملكة الحيوانية (ما عرف بالانفجار الأعظم لعالم الحيوان) إلى العصر الكمبرى منذ حوالى ٥٠٠ مليون عام . وقبل ٤,٢ مليون عام بدأ ظهور أشباه الإنسان وأخيراً وقبل حوالى ١٣٠ ألف عام ظهر الإنسان الحديث .

ثانيا : أن الإنسان الذى كرمه الله وأمر ملائكته بالسجود له هو **امتداد لمخلوق آخر هو " البشر " وأن الله تعالى قد تناول البشر فسواه وصوره، وأن هذه التسوية لا يلزم أن تكون قد تمت على الفور فى أعقاب الخلق . وأنه ليس غريبا أن نتصور أن آدم جاء مولودا لأبوين** وأن حواء جاءت مولودة لأبوين كذلك .

يرى العلم : أن الإنسان الحديث (إنسان كرومانيون) قد انحدر من سلالة سابقة له من أشباه الإنسان، أى أن أول إنسان حديث قد تولد من أب وأم له من أشباه الإنسان .

لقد ظهرت الموجة الأولى من أشباه الإنسان (الإنسان القردى الجنوب أفريقى منذ ٤,٢ مليون سنة) ثم جاءت الموجة الثانية (الإنسان الحاذق و الإنسان منتصب القامة)منذ ١,٥ – ١,٨ مليون سنة وأخيراً إنسان نياندرتل منذ ١٧٥ ألف سنة، وكانت هذه المخلوقات من أشباه الإنسان أقل إدراكاً وذكاءً وتحضراً، وقد تم بالفعل العثور على حفرياتهم وإنجازاتهم الحضارية هذا وقد جمعنا سلف مشترك مع إنسان نياندرتل ألا وهو الإنسان منتصب القامة . ومن ثم فالعلم ينفى تماما التصور القائل بأن ظهور الإنسان على الأرض كان ظهورا مفاجئاً .

ثالثا : أن الله تعالى خلق البشر من طين، ولكن ليس فى آيات القرآن الكريم ما يقطع بأن آدم عليه السلام قد خُلق مباشرة من ذلك الطين، وأنه لا حاجة إلى تحديد حقيقة وطبيعة الطين الذى خُلق منه البشر .

يرى العلم : أن الصلصال Clay كان له دور لا غنى عنه فى نشأة المادة الحية التى تكونت منها الخلية الأولى التى نشأت منها باقى الكائنات الحية ومنها الإنسان. وترى أرجح النظريات أن بلورات الصلصال قد قامت بدور القالب الذى تراصت عليه جزيئات النكلوتيد حتى يمكنها أن ترتبط بعضها ببعض، وهى خطوة أساسية لتكوين جزيئات الرنا RNA، كما قامت بلورات الصلصال بامتزاز المركبات حديثة التكوين على سطحها مما سمح باستمرار التفاعل فى اتجاه تكوين مركبات جديدة وحتى لا يصبح التفاعل عكسيا .

رابعا : أضيف إلى ملخص مجمع البحوث الإسلامية نقطة هامة أخرى وردت فى كتاب أبى آدم :

كانت اللغة هى معجزة الخلق التى أثمرها تزويد المخلوق البشرى (سلف الإنسان) بالملكات العليا وفى قمتها العقل . و إذا كان البشر قد عاشوا ملايين السنين حتى تتم عملية التسوية والنفخ الإلهى فإن من أهم مظاهر الكمال الخَلقى أن يدرك الأفراد معنى العلاقات المتبادلة فيما بينهم، وهى علاقات لا يمكن أن تتحقق إلا من خلال اللغة .

ويرى العلم، كما جاء فى مقال "كيف صرنا أناسيّ" لمؤلفه عالم البيولوجيا والأنثروبولوجيا الأمريكى د جان تاترسل : أن الذى جعل أشباه الإنسان أناسيّ هو أنهم بتعلمهم اللغة قد تعلموا الترميز فى التفكير وفى التعبير، فصاروا مخلوقات مفكرة بانية للحضارة، قادرة على أن تنقل فكرها للأجيال التالية عن طريق الكلمات .

ويضيف د. تاترسل أن الإنسان قد تعلم الأسماء وهى الرموز، كما أكد أن آلية الكلام قد تم الإعداد لها تدريجاً فى أشباه الإنسان قبل أن يبدأ الإنسان الكلام بفترة طويلة جدا .

قارئى العزيز...

ألا تشاركنى الرأى والدهشة بأن ما جاء فى كتاب " أبى آدم " يتمشى مع ما صار حقائق علمية فى شأن خلق الإنسان .

الحصاد

قارئى العزيز...

أولاً : التطور فى الكائنات الحية حقيقة علمية - نعم - أمر لا يرقى إليه شك .
كلما نظرنا حولنا رأينا التطور رأى العين، رأيناه بأعيننا فى عالم الأحياء، ألا ترى الثدييات البياضة ثم الجرابيات التى تلد أجنة ثم المشيميات التى تلد صغارا كاملة النمو مثلنا . وتراه كذلك فى سجل الحفريات الملىء بالحلقات الوسطى كالأركيوبيتيركس الذى هو ديناصور ذو ريش أُعد تمهيداً لخلق عالم الطيور، فهو مثل بديع للتكيف المسبق، وتراه فى أشباه الإنسان وما تشاهده فيهم من زيادة مضطردة فى حجم المخ، وتراه فى علم الأجنة الذى يظهر الخياشيم والذيل فى كل الفقاريات ومنها الإنسان، وتراه أخيرا فى البيولوجيا الجزيئية بما تمدنا به من خريطة تسلسل الدنا للكائنات الحية والمتحفرة .

لكى نرى التطور رأى العين ينبغى أن نتعلم اللغة المكتوب بها، نتعلم علم البيولوجيا لنقرأه فى عالم الأحياء، نتعلم علم الحفريات لنقرأه بين الصخور، نتعلم علم الأجنة لنقرأه فى أطوار الجنين المختلفة، نتعلم علم البيولوجيا الجزيئية لنقرأه

في الدنا . ومن لم يتعلم لغة ما لا يستطيع أن يقرأ كلماتها .

ثانياً : التطور يحدث بالانتخاب الطبيعي بعد حدوث الطفرات العشوائية بالصدفة .. لا .. رفض لا يرقى إليه شك .

إن الانتخاب الطبيعي ليس عملية خلاقة، إنه يعمل فقط على تعزيز أو حذف المستجدات التي تُحدثها التغيرات الجينية العشوائية، إنه يستغل أو يرفض الطفرات عندما تظهر، وليس أكثر من ذلك . فكيف يفسر الانتخاب الطبيعي التكيف المسبق أو التعقيد الهائل على مستوى البيولوجيا الجزيئية ؟

ثالثاً : من كل ما سبق نرى بوضوح مراحل التطور الموجه التي تنتقل من البنية الأبسط قليلة المعنى إلى البنية الأعقد ومن الوظيفة الأقل أداءً وكفاءة إلى وظيفة أكثر أداءً وكفاءة مع استغلال التقنيات الأدنى من أجل الوصول إلى التقنيات الأعقد والأحكم والأكفأ . فهو : تطور موجه ذو غاية لا دور للمصادفة فيه .

التطور الموجه ذو الغاية
Teleological Oriented Evolution

من أجل أن نزيد مفهوم التطور الموجه ذي الغاية وضوحاً نقول :

مما سبق نرى أن التطور في الخلق هو سُنّة من سنن الله عز وجل في المخلوقات جميعاً :

ابتداء من خلق الكون (مفرده ← طاقة ← مادة ← ذرات ← عناصر ← مجرات) . وقد تم ذلك بالقوى الأربع التي وضعها الله في الكون لتقود (تحت قيوميته) هذا التطور .

كما نرى التطور فى خلق المادة العضوية (من ذرات ومركبات غير عضوية ← مركبات عضوية صغيرة ← مركبات عضوية كبيرة) .

وكذلك فى خلق الله للحياة (التى لا نعرف كُنهها، ولا نعرف منها حتى الآن إلا مظاهرها) .

وخضعت الحياة ذاتها لناموس التطور، فساد فى البدء عالم الرنا ثم ساد عالم الدنا .

ومن الخلية الحية خلق الله (عن طريق التطور الموجه) باقى الكائنات الحية (نباتية وحيوانية) .

فى هذه الرحلة الطويلة نرى مواقف لا تستطيع القوانين الطبيعية التى وضعها الله فى الكون أن تفسرها، ومنها :

- خلق المفردة التى نشأ منها الكون من عدم، ثم الظواهر الخمس الخارقة لقوانين الطبيعة، وكذلك التلازم المذهل للثوابت الطبيعية .
- نشأة الجزئيات العضوية الكبيرة، التى فشلت قوانين الصدفة الرياضية أن تفسر تكوينها .
- نشأة الخلية وما فيها من تعقيد مبهر، وبث الحياة فيها .
- تطور الأنواع المختلفة من الكائنات الحية، حتى وصلنا إلى هذا التنوع الهائل فى المخلوقات .

لذلك نقول بيقين، إن هذه المراحل (وغيرها كثير) تعجز القوانين الطبيعية التى وضعها الله فى الكون أن تخرج بها إلى حيز الوجود تلقائياً . **مما استلزم فى كل مرحلة تدخل القدرة الإلهية لتوجه عملية النشوء إلى الغاية التى أرادها الله عز وجل (التطور الموجه ذو الغاية) .**

وإذا نظرنا إلى الكائنات الحية على وجه الخصوص، وجدنا أن حدوث الطفرات (تغيرات فى الشفرة الوراثية) لا شك هو الذى قاد عملية التطور سواء فى إطار النوع الواحد أو فى الانتقال من نوع إلى آخر .

وينبغى أن تتوافر فى هذه الطفرات أربعة شروط لتؤدى عملية التطور دورها :

١- أن تكون طفرات مفيدة .

٢- أن توجه عملية التطور إلى غاية قد لا تظهر إلا بعد آلاف أو ملايين السنين .

٣- أن تكون متآزرة مع طفرات أخرى، إذ إن التغير الوظيفى أو التشريحى ربما يحتاج مئات أو آلاف من التغيرات فى أجهزة الجسم المختلفة . ولو حدث التغير فى جهاز دون آخر لما حدث التطور المطلوب، كما ذكرنا فى آلية تجلط الدم مثلاً .

٤- أن تُمثَل هذه الطفرة التى حدثت فى خلايا الجسم (Somatic cells)، فى الخلايا التناسلية (Germ cells) حتى يمكن أن تنتقل الطفرة للأجيال التالية .

ومرة أخرى أقول : إن من يقتنع أن هذه الطفرات لم تكن موجهة بل حدثت عشوائياً بالصدفة، فلا أملك إلا أن أقول له هنيئاً لك سعة خيالك وقدرتك على التسامح فى قبول ما لا يُقبل مما يمتهن عقولنا .

قارئى العزيز ...

بعد هذه الرحلة مع الكون والحياة والكائنات الحية، فى نشأتها وتطورها وتنوعها، ودور آلية التطور الموجه ذى الغاية فيها، ذكرت أن هناك ثلاثة احتمالات تُطرح لآليات خلق الحياة والكائنات الحية :

١- التطور الموجه ذو الغاية : وهذه هى الآلية الوحيدة التى نقبلها .

٢- التطور عن طريق الانتخاب الاختيارى بعد حدوث طفرات عشوائية بالصدفة .

٣- آلية الخلق الخاص : أى أن الله قد خلق كل نوع من الكائنات الحية خلقاً منفصلاً .

وإذا سألتنى سؤالاً " جدلياً " : إذا استبعدنا جدلاً مفهوم التطور الموجه ذى الغاية فأى الآليتين الأخريين تُرَجِّح كتفسير لنشأة المخلوقات ؟

ستكون أجابتى : إننى أُرَجِّح (بلا شك) آلية الخلق الخاص، بالرغم من يقينى العلمى بحدوث التطور . وهذا الترجيح إنما يرجع لرفضى التام لتصور أن الطفرات العشوائية الحادثة بالصدفة يمكن أن تفسر أمر خلق الحياة والكائنات الحية وتطورها .

ولنختم هذه الخلاصة بقول عالم الطبيعة الأمريكى " جورج ايريل ديفيس " :

" لو كان يمكن للكون أن يخلق نفسه، فإن معنى ذلك أنه يتمتع بأوصاف الخالق، وفى هذه الحالة سنضطر أن نؤمن بأن الكون هو الإله ... وهكذا ننتهى إلى التسليم بوجود (الإله)، ولكن إلهنا هذا سوف يكون عجيباً : إلها غيبياً ومادياً فى آن واحد !! إننى أفضل أن أؤمن بذلك الإله الذى خلق العالم المادى، وهو ليس بجزء من هذا الكون، بل هو حاكمه ومديره ومدبره، بدلاً من أن أتبنى مثل هذه الخزعبلات " .

فسبحان الله الخالق المريد الحكيم القادر

والله تعالى أعلى وأعلم ...

المـــراجـع

١- أبو حامد محمد بن محمد الغزالى : إحياء علوم الدين. دار القلم، بيروت .

٢- أحمد مستجير : نحن والشمبانزى وعلم الوراثة الحديث . مجلة سطور، أكتوبر ٢٠٠٤ .

٣- أحمد مستجير : هل العلم هُراء ؟. الثورة البيولوجية، فى بحور العلم، سلسلة اقرأ. فبراير ٢٠٠٤ .

٤- أرنست ماير، ترجمة عفيفى محمود عفيفى : هذا هو علم البيولوجيا، دراسة فى ماهية الحية والأحياء. عالم المعرفة، يناير ٢٠٠٢.

٥- أرنست ماير : بحث تأثير داروين فى الفكر الحديث : مجلة العلوم Scientific American، نوفمبر ٢٠٠٠ .

٦- أريك ترنكاوس، سيداليا ديورات : من هم النياندرتاليون . مجلة العلوم Scientific American، نوفمبر ٢٠٠٠ .

٧- إسحاق عظيموف، ترجمة ظريف عبد الله : البدايات، قصة نشوء الإنسان والحية والأرض والكون. المجلس الأعلى للثقافة، ٢٠٠٢ .

٨- أليكا سنشز، مازس : أصول الإنسان محفوظة فى جيناته مجلة العلوم Scientific American . نوفمبر ٢٠٠٢ .

٩- أيان تاترسل : كيف صرنا بشراً . مجلة العلوم Scientific American، نوفمبر٢٠٠٢ .

١٠- أيان تاترسل: لم نكن وحدنا فيما مضى . مجلة العلوم Scientific American ، سبتمبر ٢٠٠٠ .

١١- بيتر فارب، ترجمة زهير الكومى : بنو الإنسان. عالم المعرفة . يولية ١٩٨٣ .
١٢- حسن حامد عطية : قضية الخلق، من الوحى إلى داروين . دار الخيال . يناير ١٩٩٩ .
١٣- جيمس واطسون، ترجمة أحمد مستجير: اللولب المزدوج . سطور، ٢٠٠٣.
١٤- جمعة سيد يوسف : سيكولوجية اللغة والمرض العقلى . عالم المعرفة، يناير ١٩٩٠ .
١٥- حسين الجسر : الرسالة الحميدية. طبعة المكتبة الحديثة لبنان. الطبعة الأولى ١٨٨٨ .
١٦- دو.فلرو دوليتل : تقصى أصول شجرة الحياة . مجلة العلوم Scientific American ، أكتوبر ٢٠٠٠.
١٧- ريتشارد برم، آلان برش : أيهما نشأ أولاً، الريش أم الطائر . مجلة العلوم Scientific American، أكتوبر ٢٠٠٣ .
١٨- ريتشارد دوكنز، ترجمة د. مصطفى إبراهيم فهمى : الجديد فى الانتخاب الطبيعى (صانع الساعات الأعمى). مكتبة الأسرة ٢٠٠٢ .
١٩- ستيفن هوكنج، ترجمة مصطفى إبراهيم فهمى : الكون فى قشرة جوز. عالم المعرفة، مارس ٢٠٠٣ .
٢٠- ستيفن هوكنج، ترجمة مصطفى إبراهيم فهمى : تاريخ موجز للزمان، من الانفجار الكبير حتى الثقوب السوداء . دار الثقافة الجديدة، ١٩٩٠ .
٢١- سيد قطب : فى ظلال القرآن . دار الشروق .
٢٢- عبد الصبور شاهين : أبى آدم، قصة الخليقة بين الأسطورة والحقيقة . أخبار اليوم، ٢٠٠٤ .
٢٣- فرانسيس كريك، ترجمة أحمد مستجير : طبيعة الحياة . عالم المعرفة ،

مايو ١٩٨٨ .

٢٤- فرانسيس كريك، ترجمة عزت عامر : ياله من سباق محموم . مكتبة الأسرة، ٢٠٠٤ .

٢٥- كات وينج : سلف ندعيه لأنفسنا مجلة العلوم Scientific American ، أغسطس ٢٠٠٣ .

٢٦- كريم حسانين : الخلق بين العنكبوتية الداروينية والحقيقة القرآنية. نهضة مصر ٢٠٠١ .

٢٧- لويجى لوقا كافلى، ترجمة أحمد مستجير : الجينات والشعوب واللغات. مكتبة الأسرة، ٢٠٠٤ .

٢٨- لويس وولبرت، ترجمة سمير حنا صادق : طبيعة العلم غير الطبيعية. المجلس الأعلى للثقافة، ٢٠٠١ .

٢٩- مات ريدلى، ترجمة مصطفى إبراهيم فهمى : الجينوم، السيرة الذاتية للنوع البشرى. عالم المعرفة، نوفمبر ٢٠٠١ .

٣٠- موريس بوكاى، ترجمة فوزى شعبان : أصل الإنسان بين العلم والكتب السماوية. المكتبة العلمية .

٣١- نديم الجسر : قصة الإيمان بين الفلسفة والعلم والقرآن. دار التربية، سوريا.

٣٢- هانى رزق : الإيمان والتقدم العلمى. دار الفكر، سوريا، ٢٠٠٠ .

٣٣- هانى رزق : موجز تاريخ الكون، من الانفجار الأعظم إلى الاستنساخ البشرى. دار الفكر، سوريا ،٢٠٠٣ .

٣٤- وحيد الدين خان، ترجمة ظفر الإسلام خان : الإسلام يتحدى . المختار الإسلامى، ١٩٧٦ .

1- Cairns-Smith, A.G., Seven Clues of the Origin of Life : Cambridge University Priss, England ,1985 .
2- Dorian J. Pritchard & Bruce R. Korf : Medical Geneti cs at a Glance. Blackwell Science, 2003
3- Gabriel Virella : Microbiology and Infectious Disease s : Williams & Wilkins, 1997 .
4- Gilbert,S.F. : Developmental Biology. Sinauer Associ ates, Inc. Pubishers Massachusetts, U.S.A. ,1994 .
5- Robert K.Murray et al : Harper's Biochemistry. Lange ,2003 .
6- Peter et al : Biology. Mc Graw Hill, 2002 .
7- Rick Gore : The dawn of humans . the first steps . Nat iomal Geographic, February, 1997 .
8- Stewart,I. : Does God Play Dice, The Mathematics of Choes. Penguin Books ltd, London, 1997 .
9- Weibnberg : The First Three Minutes, A Modern Vie w of the Origin of the Universe. Basic Books, New Y ork, 1993.

الفهرس

التطور المُوَّجه ذو الغاية

Teleological Meaningful Evolution

يتتبع المؤلف فى هذه الدراسة عملية الخلق ، خلق الكون وكوكب الأرض، ثم نشأة المادة الحية والخلية الأولى ، وتطورها إلى الكائنات عديدة الخلايا، ويصل بنا إلى شعبة الفقاريات وفى قمتها الرئيسيات التى تشبه الإنسان فى كثير من الجوانب . ويتتبع المؤلف الموجات المختلفة من أشباه الإنسان والتى بدأت منذ حوالى أربعة ملايين سنة وانتهت بظهور الإنسان الحديث منذ حوالى ٣٠ ألف سنة .

ومن خلال هذا العرض تؤكد الدراسة أن (مفهوم التطور) قد صار حقيقة علمية يقوم عليها علم البيولوجيا . وفى الوقت نفسه يرفض المؤلف أن يكون التطور قد تم بآلية الانتخاب الطبيعى بعد حدوث طفرات عشوائية بالصدفة كما تؤكد الداروينية .

وبدلا من ذلك يطرح المؤلف مفهوم (التطور الموجه ذى الغاية) كآلية لخلق الكون والإنسان ، ويعرض علينا مراحل التطور الموجه التى تنتقل من البنية الأبسط قليلة المعنى إلى البنية الأعقد ، الأقل أداء وكفاءة إلى وظيفة أكثر أداء وكفاءة ، مع استغلال التقنيات الأدنى من أجل الوصول إلى التقنيات الأعقد والأحكام والأكفأ ، فهو:

(تطور موجه ذو غاية لا دور للمصادفة فيه)

النا[illegible]



مكتبة النافذة